Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid
BMC

OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

OPERE

DI

GALILEO GALILEI

NOBILE FIORENTINO.

VOLUME SECONDO.

MILANO

Dalla Società Tipografica de' Classici Italiani,
contrada di s. Margherita, N.° 1118.

ANNO 1809.

Digitized by the Internet Archive
in 2024 with funding from
University of Toronto

https://archive.org/details/operedigalileoga02gali_1

DIFESA

DI

GALILEO GALILEI

Nobile Fiorentino,
Lettore delle Matematiche nello Studio di Padova

CONTRO ALLE CALUNNIE ED IMPOSTURE

DI BALDASSAR CAPRA MILANESE,

Usategli sì nella Considerazione Astronomica sopra la nuova stella del 1604. come (e assai più) nel pubblicare nuovamente come sua invenzione, la fabbrica, e gli usi del Compasso Geometrico, e Militare, sotto il titolo di

USUS ET FABRICA CIRCINI CUJUSDAM
PROPORTIONIS ETC.

GALILEO GALILEI

AI LETTORI.

Io non credo, prudenti Lettori, che veruno altro dolore a quello si agguagli, il quale l'animo di persona ben nata, tra

costumi onesti allevata, e in virtuosamente operare sempre occupata, affligge e tormenta, quando dalla malignità di temerario calunniatore, senza alcun suo demerito, dell' onore, colle proprie azioni virtuose meritato e conseguito, non meno inaspettatamente, che ingiuriosamente si vede spogliare. È stimata la perdita dei figliuoli apportatrice di sommo cordoglio; ma chi ben considera, che altro perde chi dei figliuoli resta privo, che quello, che non pure in poter di ogn' uomo, ma dell' impeto di ogni fiera è in potestà di produrre e di generare? Si dorrà forse alcuno, e non senza urgente cagione, nel vedersi spogliare, e denudare di ogni sustanza, e di tutte le sue facultadi; ma che? se glie ne sortì il padronaggio per eredità, qual più legittimo dominio vi ebbe sopra, che qualunque altro, a cui la sorte, o il caso solamente tal possessione contese? e se per propria industria ne fece acquisto, non si doglia altrimenti implacabilmente, restandogli ancora il modo di poter fare il secondo con maggior lode di quella, con che ne fece il primo guadagno. Dirà forse alcuno, acerbissimo essere il duolo della perdita della vita; anzi pur, dirò io, questo esser minor degli altri; poichè colui, che della vita ci spoglia, ci priva nell' istesso punto del poterci noi più nè di questa, nè di altra perdita lamentare. Solamente in estremo

grado di dolore ci riduce colui, che dell'onore, della fama, e della meritata gloria, bene non ereditato, non dalla natura, non dalla sorte o dal caso, ma dai nostri studj, dalle proprie fatiche, dalle lunghe vigilie contribuitoci, con false imposture, con fraudolenti inganni, e con temerarj usurpamenti ci spoglia; poichè restando noi in vita, ogni virtuosa persona non pure come tronchi infruttuosi, non solo come mendici, ma più che i fetenti cadaveri ci sprezza, ci sfugge, ci abborrisce. In questo di miserie ultimo ed infelicissimo stato ha con fraude inaudita, e con temerità senza esempio, procurato Baldassar Capra Milanese di ridurme col pubblicare ultimamente, e dare alle Stampe come sua propria invenzione, e come parto del suo ingegno (che così nell'opera sua lo chiama,) il mio Compasso Geometrico, e Militare, da me solo già sono dieci anni immaginato, ritrovato, e perfezionato, sì che altri non ve ne ha parte alcuna; da me solo da quel tempo in qua conferito, participato, e donato a molti grandissimi Principi, e ad altri nobili Signori; e finalmente da me solo, un anno fa, stampatone le operazioni, e al glorioso nome del Serenissmo Principe di Toscana mio Signore consecrate Del quale Strumento non solo il soprannomato Baldassar Capra si fa autore, ma ne predica me (e tali sono le sue pa-

role) per usurpatore sfacciato, e però meritevole di arrossirmi con mio sommo obbrobrio, e indegno di comparire nel cospetto di uomini letterati, ed ingenui. Nella quale insolentissima impresa io non so giudicare a quale di queste tre qualità del Capra si debba il primato; se alla temerità, alla ignoranza, o pure alla pazzia; e però tal giudizio lascio io alla prudenza vostra, Discreti Lettori, dopo che questa mia scrittura avrete letta; e solo proporrò, somma essere stata la sua temerità, poichè non si è peritato in questa medesima Città di Padova, dove comunemente da 15. anni in qua abitiamo, stamparmi in faccia l'opera, dal mio libro puntualmente trasportata; in questa Città dico, dove da dieci anni in qua ho fatti fabbricar 100. di questi miei Strumenti, ed egli li ha veduti, dove io a lui medesimo, ed a suo padre già molti anni sono alla presenza di terze persone ho mostrato questo strumento, e diverse sue operazioni; e dove finalmente esso si ha da terza persona fatto prestare uno di questi miei strumenti per istudiarlo, e procurar d'intenderlo, e molti mesi l'ha ritenuto nelle mani; le quali cose tutte amplamente saranno più a basso dimostrate. Che somma sia la sua ignoranza in queste scienze, non più lungo tempo ricerco per farvi toccar con mano, di quello che nella lezione di questa scrittura consumerete;

ma nè a questa, nè a quella cede in grandezza la pazzia di costui, essendosi egli persuaso, o che io non fossi per conoscere il suo furto, e le sue calunnie, o che io fossi per dissimularle, o che io fossi per tollerarle, o che non si fosse per poter trovar compenso da manifestarle, reprimerle, e gastigarle. Ma perchè nel giustificar la causa mia io non ho cosa che sì mi pregiudichi, quanto la grandezza medesima dell' eccesso del Capra, la quale superando ogni immaginabile verisimile non può nell' umano intelletto, nella prima apprensione, non suscitare qualche dubitanza intorno al vero; io, prima che ad altro descenda, toccherò due cagioni, le quali, s' io non m' inganno, sono state delle più potenti a far precipitare il Capra in questa disonorata operazione. La prima sono state le suggestioni del mio antico avversario, invido inimico non sol di me, ma di tutto'l genere umano, quello la cui mordace e mendace lingua apparecchiata sempre a lacerare, e dilaniare tutti i buoni, sempre occupata in consultare diabolici trattati, fa che assai fortunati si stimano, e chiamano coloro, li quali, conoscendo lui, da lui non sono conosciuti, non essendo al mondo altro schermo contro'l veleno di questo Basilisco, che il non esser da lui veduto; costui, che altre volte con altre sue macchine ha tentato il mio precipizio, ha per

mio avviso concitato il Capra, già per propria inclinazione contro di me male affetto, e pensando più a sfamare le sue ingorde brame, fameliche del mio disonore, che al pericolo al quale col suo perverso consiglio esponeva l'amico, l'ha finalmente ridotto, confermato, e mantenuto nell' esecuzione di questa opera vergognosa. L'altra cosa che ha allettato, e assicurato il Capra a questa impresa, è stata la mia connivenza, e l'avere io dissimulate altre sue arditissime calunnie, ed imposture pubblicate contro di me nella Considerazione Astronomica circa la nuova Stella del 1604. stampata da lui più di due anni sono, le quali per non gli avere io risposto, nè permesso che altri per me risponda, hanno tant' oltre promossa la confidente sua petulanza, che finalmente non si è peritato di osar tant' oltre. Ma poichè la sua importunità ha vinta la mia sofferenza, io per palesare la sua obbliqua affezione verso di me, cominciata, e continuatasi poi gran tempo, verrò insieme a raccontare, anco per mio scarico dalle altre sue calunnie, quanto sin qui ho taciuto.

Cominciò dunque con l'apparir della nuova Stella del 1604. a germogliare, ed a farsi vedere quella prava affezione del Capra verso di me, che per avanti aveva solamente sparse le sue radici, e fatto cespo sotto il terreno assai tenero, e faci-

le ad impinguarsi del succo avvelenato, che dal putrido concime del suo pessimo cultore, e consultore, o pessimi cultori, e consultori, in lui discolava. Ed essendo egli, e il suo maestro, che per praticare le operazioni del quadrante, facevano ogni notte diverse osservazioni, stati in Padova i primi ad accorgersi di quella nuova apparizione, sì che da loro per mezzo dell' Illustriss. Sig. Jacop' Alvigi Cornaro gentiluomo Veneziano non meno per nobiltà di sangue, che per molte sue veramente regie condizioni illustre, e conspicuo, a me ne passò l' avviso; venne il detto Capra in opinione (per quanto io credo, nè è la mia credenza iperbolica, come appresso farò palese) che quanta intelligenza io ho delle cose celesti, col tramesso dell' annunzio del suo nuovo scoprimento, facesse nella mia testa tragitto, e quivi trasportasse quanto io sopra la nuova stella in tre mie lunghe lezioni a più di mille uditori feci sentire; e a ciò credere m' induce l' essersi dai suoi maligni consultori, li quali l' applauso universale delle mie lezioni vedere, e sentir non potevano, sparsa voce, e tuttavia mantenersi, che quanto io di buono dissi, fu per gli avvisi ricevuti dal Capra, e dal suo Maestro, e che io per me senza le loro lezioni non era atto a parlar in quella maniera di materie così alte: nè furono in somma gli avvisi, e le loro lezioni altro, che

l'intender io da terze persone, come loro erano stati i primi osservatori dell'apparizion della nuova Stella; il qual primato se dee esser tenuto in così grande stima, sarà bene che quelli, che nelle scienze Matematiche aspirano a qualche nobil grado di gloria, trapassino tutte le notti della lor vita in osservar con gran vigilanza sopra i colmi delle case loro, se qualche nuova stella apparisce, acciocchè altri, ai quali il caso fosse più favorevole, non riportassero la palma di così glorioso scoprimento. Sapeva benissimo, che questa era per esser una delle maggiori lodi, che il Capra fosse per guadagnarsi in tutto il corso dei suoi studj Matematici, e perciò non volli defraudarlo di quel merito che se gli perveniva, e nella mia prima lezione sopra la Stella nuova, presente egli, e il suo Maestro, dissi con parole di laude, come essi ne erano stati i primi osservatori in questa Città. Onde non ho potuto poi a bastanza maravigliarmi, perchè egli si sia contro di me doluto nel suo libro stampato sopra la detta Stella, che io non abbia renduta la gloria a chi si doveva. Ma notisi in cortesia quanto il desiderio di appuntare, benchè irragionevolmente, le azioni mie, avanzin el Capra la volontà di deporre un vero, che non porti in fronte qualche macchia per l'onor mio; poichè non potendo egli negare, che io non attribuissi al suo Maestro il vante

d' essere stato il primo, che in Padova osservasse la nuova Stella, passa sotto silenzio la onesta menzione che io feci di ciò, e m' impone a mancamento che io non nominassi l' Illustriss. Sig. Cornaro, il quale fu solamente semplice relatore di quanto il Capra gli aveva detto avere insieme col suo Maestro osservato. Vedasi quello che in questo proposito scrive nel lib. della nuova Stella a car. 7. b. dove in ultimo conclude con queste parole. *Da questo cavasi una conclusione necessaria, cioè che l' Eccell. Galileo abbia avuto il tempo, e il loco di questo nuovo portento dall' Illustr. Cornaro, del che nondimeno non ne ha lui fatta alcuna menzione nelle sue lezioni.* Ma se io nominai il suo Maestro, da cui ne fui fatto avvisato per mezzo del Sig. Cornaro, perchè tacer questo, e biasimarmi, perchè io non nominassi il detto Signore? Ma per seguire quello che è il mio presente intento, cioè di mostrare con quali in parte frivolissime, e in parte falsissime imposture, costui sino da quel tempo procurasse di avvilire l' onore, e la riputazion mia; considerisi prima la incivile, anzi villanesca, e temeraria sua maniera di operare, mentre che per farsi campo da potermi lacerare, si piglia ardire di por mano a stampar quello, che si immagina che io abbia detto nelle mie lezioni, e quello, che non ho voluto pub-

blicare io colle stampe: bisogna dunque che altri vada molto circonspetto nel parlare alla presenza di questi tali, li quali, quasi spie del mondo, quello che altri, o trasportato dal corso delle parole, o per inavvertenza, o pur per ignoranza, si lascia uscir di bocca, molto sottilmente raccolgono, e all' orecchie dell' universo fanno pervenire; adunque i privilegj, e le abilità, che il tempo concede agli studiosi di poter accorgersi degli errori, emendarli, una, due, e cento volte rivedere, limare, e gastigare gli scritti proprj, saranno dalle petulanti, e vigilanti censure di costoro aboliti, e annullati? Io non so in quali scuole abbia il Capra imparato questa bruttissima creanza; dal suo maestro Alemanno non credo certo, perchè facendosi egli scolare di Tico Brae, aveva da quello potuto imparare, e al suo discepolo mostrare, quali termini usare si debbano nel pubblicare non solamente le cose dette da altri, ma le già comunicate, e mandate attorno con scritture private; e ambidue, come studiosi del medesimo Autore, potevano avere appresa la modestia da quello, il quale volendo inserir ne' suoi scritti alcune cose di un amico suo, che ancor viveva, e pure in materia della nuova Stella di Cassiopea, prima ne ricercò il consenso da lui, e poi, dovendole addurre, premesse a quelle in sua scusa queste parole. *Scio etiam bona*

auctoris venia id fieri, ut nonnulla licet non publicata immisceam, ipsemet enim per literas id mihi libenter concessit; e pure non adduceva tali cose per biasimarle, o contraddirgli. Ma perchè debbo io dubitare, se il Capra sapesse queste azioni esser di pessima creanza? anzi è pur chiara cosa ch' egli ha stimato atto ancora di malignità il porsi a mordere le cose dai suoi proprj autori già stampate, e pubblicate; dolendosi egli nel principio dei suoi Tirocinj Astronomici della temerità dei critici, e scrivendo queste parole. *Quandoquidem in hac vitae tragicomoedia ea est humanae miseriae calamitas, ut si quis juvandi mortales studio, vel ab amicis impulsus aliquid publici juris faciat, statim non desint, qui illa vel jure, vel injuria carpere velint, etc.* Ma, oh vista umana di talpa ne' proprj difetti, di aquila, e di serpente nell' altrui operazioni! oh mente nostra offuscata, e affascinata dai proprj affetti, ed interessi! biasima questo poverello nella corruttela di questo nostro secolo le vigilanti insidie dei critici, che sempre in guisa di rapaci avvoltoj stanno su le ali apparecchiati per buttarsi addosso ai parti novelli appena usciti di sotto le penne dei padri loro, e lacerarli coi mordaci rostri, e battergli coi pungenti artigli, sicchè per loro oppressi nel primo volo, non possano spiegar le ali verso il Cielo, e goder gli spaziosi campi

dell' aura popolare; e non si accorge, come egli stimolato da vie più fameliche brame, trapassa negli altrui nidi, e rompendo la scorza dei parti ancora non nati, lacera i piccioli figli, le cui tenere membra per meglio formarsi, invigorirsi, e consolidarsi, sotto l'amato caldo del paziente padre venivano ancora covate. Biasima dunque in altri il Capra la mordacità contro le opere già dai loro proprj autori stampate, e tollera in se stesso la impazienza di non poter aspettar che io stampi le mie; anzi spinto da bramosità di lacerarle, impaziente, e pauroso pur di perdere sì belle occasioni, si risolve arditamente a pubblicarle, e dilaniarle poi egli medesimo. Questa è veramente, giudiziosi Lettori, audacia grandissima; ma pure picciola, tollerabile, e scusabile la rende un'altra temerità immensa, e per avventura senza esempio, usata contro di me da costui, il quale non avendo sentito nelle mie lezioni cosa alcuna degna della sua mordacità, e pur bramando di lacerarmi, ha scritto che io abbia dette cose, le quali mai dalla mia bocca non uscirono; siccome appresso con infinita ammirazione vi farò toccar con mano. E avvertite, che io non vi produrrò per grande argomento della sua malignità quello, che egli a carte 5. della sua Considerazione Astronomica attribuendomi a gran nota, introduce molto a sproposito

di quel luogo, e solo a proposito della sua mordacità, cioè, che io apertamente non mi dichiarassi circa 'l tempo dell' apparizion della Stella nuova, e che io confusamente dicessi quella trovarsi circa 18. gradi di Sagittario con quasi due gr. di latitudine boreale; replicando pur di nuovo il medesimo a carte 6. e attribuendomi a grave mancamento l' aver confuso il giorno ottavo col nono, e col decimo, sicchè non fosse possibile sapere da me se la Stella apparse agli 8. alli 9. o alli 10. soggiugnendo che questo si doveva con diligenza descrivere, e replicando di nuovo, che io non posi precisamente il luogo suo rispetto all' Ecclittica. Le quali cose, quando ben fossero vere, come leggerissime, e non necessarie all' intento delle mie lezioni, che fu di provare solamente come la Stella nuova era fuori della sfera elementare, per lo che dimostrare niente importava il determinare il giorno della sua apparizione, nè anco scrupolosamente assegnare il suo sito rispetto all' Ecclittica, proveriano molto maggior mancamento nella modestia del Capra, che nella dottrina delle mie lezioni; ma essendo di più false, oltre alla immodestia, notano il suo prolatore per falsidico, e temerario; nè io dissi confusamente il giorno della prima apparizione della Stella; anzi le prime parole della mia prima lezione furono queste: *Lux quaedam pe-*

regina die 10. Octobris primo in sublimi conspecta est. Vero è, che poco dopo avendo io parlato della congiunzione di Giove, e di Marte, che fu il giorno 8. e dovendo replicare che il 10. fu veduta la Stella, dissi, *die itaque octava, quinimo die decima observata fuit*, correggendo immediate la scorsa della lingua, e queste furono le confusioni circa 'l tempo della sua prima apparizione; mancamento, che colla sua picciolezza dimostra l'immensità della malignità di chi lo nota. Quanto poi al sito, io non so perchè in un ragionamento corrente, e dove niente era necessario di offuscar la mente degli ascoltanti con gradi, e loro frazioni, non bastasse, anzi fosse meglio, dire, in 18. gr. in circa di Sagittario, con 2. gr. in circa di latitudine, in luogo di dire: in 17. gr. 41. m. di Sagittario, con 1. gr. 51. m. di latit. boreale. Ma se si dee esser così severo critico in queste precisioni, perchè non si è posto il Capra a riprendere in Tico Brae, prima il medesimo Ticone, e poi tanti autori segnalati, le scritture dei quali sono da lui registrate nei Proginnasmati, li quali sono così poco scrupolosi nell'assegnare il luogo, e il tempo dell'apparizione della Stella di Cassiopea? Poichè l'Illustrissimo Principe Wilhelmo Landgravio di Assia, come si vede nei Proginnasmati di Tico Brae, car. 491. mandando al medesimo Tico

le sue osservazioni intorno alla nuova Stella di Cassiopea, scrive così: *Anno salutiferi partus* 1572. *die* 3. *Decembris monente Electore Saxone primum vidi, et observavi Stellam novam ipsa Venere majorem, et clariorem in Asterismo Cassiopeae.* E nell'investigare il vero sito di detta Stella, si vede nel raccor la sua ascension retta, e nello stabilire la sua declinazione col mezzo delle molte osservazioni fatte dal medesimo Principe con esquisitissimi strumenti, diversità, circa le ascensioni di più di due gradi, e nelle declinazioni di 37. minuti in circa.

Taddeo Hagecio Boemo nel suo libro scritto, *Dialexim de novae, et prius incognitae Stellae, etc.* nell'assegnare il tempo, dice averla la prima volta veduta intorno alla Natività di nostro Signore.

Gasparo Peucero in una sua lettera delli 7. Dicembre 1572. scrive: *Has ut submitterem fecit novum Sydus, quod in septimanam quartam sub Asterismo Cassiopeae conspicamur haerere, etc.*

Paulo Hainzelio scrisse: *Quod lumen ego die* 7. *Novemb. in decima domo primum conspexi.*

Michel Mestlino scrive: *Anno superiori* 1572. *prima mensis Novembris Hebdomada, nova quaedam Stella in sedili Cassiopeae, marginem Galaxiae attingens apparere caepit.*

Cornelio Gemma scrisse : *Hanc Stellam incepisse* 9. *Die Novemb.*

Girolamo Munosio Spagnuolo, Matematico professore in Valenza, non scrive del tempo più precisamente, se non che, *certo cognoscit, quod secundo Novembris* 1572. *haec Stella nondum apparuerit.*

L'istesso Brae non si assicura di affermare altro, se non che incominciò ad esser veduta *circa finem anni* 1572. *utpote Mense Novembri prope hujus primordia, vel saltem in prima ejus triade.* E circa il luogo poi della medesima Stella, si troverà nei medesimi Autori diversità di molti minuti. Ma quando bene il luogo della Stella nuova non mi fosse anco stato così precisamente noto, quando io feci le mie lezioni (il che fu non molti giorni dopo la sua apparizione) saria stato da riprendere il non mi essere assicurato di volere sino ad un minuto determinare il suo sito? o pur da lodarmi, di non aver ardito di assegnare quella precisione a capello, che non si può conseguire senza una diligentissima, e molte volte replicata osservazione? siccome nel leggere le diversità dei luoghi assegnati a quella di Cassiopea, ed a questa da diversi osservatori, si fa manifesto. Ma, Dio immortale, come riprende in me il Capra la negligenza in una precisione di una Stella l'altro jeri apparsa, e non condanna la sua grande ignoranza nell' assegna-

re il diametro visuale dell' antichissima Luna da mille, e mille misurato; il quale esso a car. 9. dice in Cielo non occupare più di mezzo grado, che sono 30. m. e pure è noto dai libri di tutti gli Astronomi, come la Luna in diversi giorni del Mese occupa ora 30. ora 31. ora 32. e 33. e 34. m. del suo Cielo, e talvolta anco meno di 29. questo sì che è errore inescusabile, e argomento certo di somma ignoranza: nè minor di questo fallo sarà quello, che egli scrive a c. 20. dicendo così: *Ma sopra tutte le ragioni il non aver questa Stella alcuna paralasse, è evidentissima dimostrazione, che non possi essere se non fra le stelle fisse, nel qual loco la paralasse per la sua picciolezza non è sensibile.* Pone dunque nelle stelle fisse alcuna paralasse; nè si accorge, nè intende ancora come nelle stelle fisse nè vi è, nè vi può esser paralasse, essendo quelle gli ultimi, e altissimi corpi visibili, in relazion dei quali le stelle inferiori, e molto a noi vicine fanno la diversità di aspetto, detta dagli Astronomi paralasse. Queste cose, dico, discreti Lettori, non vi propongo io pel principale argomento della minima scienza, e somma arroganza mostrata dal Capra nel suo libro sopra la nuova Stella; ma vi chiamo ad ascoltare attentamente quanto mi occorre dirvi circa quello, che egli nel medesimo libro scrive a car. 18. b. dove,

benchè quanto quivi racconta niente faccia al suo proposito, ma solo sia introdotto per tassarmi, scrive che io abbia detto nelle mie lezioni, la nuova Stella essere stata in linea retta colla lucida della corona boreale, e colla lucida nella coda del Cigno, e poi trapassa a condannare come imperfetto, e inutile il modo, col quale io dissi di essermi accertato della immobilità di detta Stella, perchè sempre mantenne la medesima retta linea con due stelle fisse. Ora io non dissi mai, che la Stella nuova fosse in linea retta colla lucida della Corona, e colla coda del Cigno; ma sì bene colla lucida della Corona, e colla prima delle tre nella coda di Elice; ma perchè egli ha per avventura creduto, che Elice voglia dir Cigno, e non Orsa, quello che è stato errore della sua ignoranza, ha voluto ascriverlo per fallo, e per inavvertenza mia; e che io non ponessi mai la nuova Stella in retta linea colla Corona, e col Cigno, oltre alle testimonianze, che potrei produr di moltissimi, che furono presenti alle mie lezioni, e che sino al presente ne hanno memoria; si trova ancora appresso di me la copia di una quasi epitome delle mie lezioni, scritta in forma di lettera dal M. Rever. Sig. Antonio Alberti Arciprete di Abano al Clariss. Sig. Giovanni Malipiero, fino alli 17. del mese di Dicembre, che fu due mesi avanti la pubblicazione

del libro del Capra, della quale ne sarà qui a basso trascritta quella parte, che fa al presente proposito, riscontrata e autenticata, come nel fine di questo discorso si vede: ma quello che più importa, e che rende la temerità del Capra senza esempio, è questo.

Un mese avanti che il Capra stampasse il suo libro, fu dall' Illustriss. Sig. Jacopo Alvigi Cornaro, e sopra un poco di carta gli diede due interrogazioni, e le lasciò a detto Signore, acciò me ne domandasse in suo nome; venne immediate il medesimo Sig. a trovarmi insieme coll' Eccel. Signor Francesco del Clariss. Sig. Taddeo Contarini, gentiluomo di nobilissimi costumi, ed oltre all' intelligenza delle leggi, della Filosofia, e della sacra Teologia, di Poesie Toscane leggiadrissimo scrittore, e mi portò la polizza colle interrogazioni, la quale si trova ancora appresso di me, le cui parole precise son queste.

Si dubita se stia bene a dire, che la nuova Stella con la lucida della Corona boreale, e con la lucida della coda del Cigno faccino sempre una retta linea; e che più facendo le suddette Stelle, ovvero altre che fossero, una retta linea, come sia possibile che si conservi la retta linea variando la nuova Stella la sua altezza. Sopra di che io risposi a quei Signori, che non mi maravigliava, che al Capra giugnesse nuovo questo modo di osservare la

immobilità di una Stella col referirla a due fisse, colle quali si trovi in retta linea, essendo egli ancor giovine, e principiante in questi studj; ma dissi che restava bene con qualche ammirazione, come ciò non fosse noto al suo maestro, senza saputa del quale non era credibile, che il Capra avesse fatte le interrogazioni; essendo che di simil modo di osservare ne sono poco meno di 50. esempi posti in Tolomeo al cap. 1. del lib. 7. del suo Almagesto; e soggiunsi, che averei anco potuto scusare il detto suo maestro dal non aver ciò veduto in Tolomeo, la cui lezione, per esser difficilissima, non è per le mani di ognuno; ma non poteva già scusarli dal non aver simil maniera di osservare veduta in Tico Brae, del quale si fanno descendenti in dottrina, e dal medesimo molto celebrata nella scrittura di Michel Mestlino fatta sopra la Stella nuova del 1572. il cui sito, immobilità, e carenzia di paralasse con altro egli non osservò, che con un filo, trovandola sempre in linea retta con due coppie di Stelle fisse; e di più diedi a quei Signori in nota il luogo di Tico Brae nei suoi Progin. acciò lo mostrassero al Capra, il qual luogo è a car. 544. Quanto poi all' altra parte, gli risposi esser falso, che la nuova Stella fosse in linea retta col Cigno, e colla Corona, ma gli dissi che era in retta linea colla Corona, e colla prima del-

le tre nella coda dell'Orsa maggiore, detta Elice; e di più accostatomi con i medesimi Signori ad un Globo celeste, che sopra una tavola aveva, feci loro vedere come il medesimo cerchio massimo passava pel luogo della nuova Stella, e per la Corona, e per la coda di Elice; soggiugnendo, che l'istesso era esser nel medesimo cerchio massimo, che nella medesima linea retta. Questo, che io risposi, fu dall' Illustriss. Sig. Cornaro riferito al Capra; ma però senza profitto alcuno della sua temerità, e della sua ignoranza; non restando egli con tutto questo di stampare un mese dopo il libro già preparato colle medesime imputazioni contro di me, perseverando pure in asserire che io dicessi, la nuova Stella essere in retta linea colla Corona, e col Cigno; e persistendo nella medesima ostinazione, che l'osservar il sito, e l'immobilità di una Stella, col referirla ad altre, colle quali si trovi in retta linea, sia al dispetto di Tolomeo, e prima di lui di Ipparco, e di Aristillo, e di Democare, e dopo di Ticone, e di Mestlino, e di altri infiniti, sia dico, un modo fallace, e imperfetto. Oh temerità inaudita! oh ignoranza ostinata! Or quale schermo averemo noi contro alle calunnie di costui, qualvolta ei voglia imporne qualche menzogna; giacchè non solo il non aver detta una follia, ma il replicare a lui con l'intervento di

più testimonj di non averla nè detta, nè immaginata, non basta a raffrenar la sua sboccata penna, che non trascorra in falsamente, e arrogantemente imporlaci? Ma notisi dal discreto Lettore l'inavvertenza di costui congiunta colla malignità, poichè si è immaginato di poter far creder altrui, che io troppo inverisimilmente abbia equivocato nel conoscer il carro, conosciuto insin dai buoi, o almanco dai boari, o dir ch' io l'abbia cambiato col Cigno, costellazione da quella non men lontana, e diversa, di quel che un Orso vero sia da un vivo Cigno. Ma ponghiamo le attestazioni attenenti a questo luogo, e poi passiamo più avanti.

Estratto dalla lettera del M. Rever. Sig. Antonio Alberti Arciprete d'Abano scritta li 17 Dicembre 1604.

Ma si fa chiaro anco per le seguenti ragioni, che nè anco può esser sotto 'l ciel della Luna. Prima se fosse nella regione elementare, ancorchè in parte altissima, avrebbe diversità di aspetto, il che non è, perchè l'eccellentiss. Sig. Galilei sopranominato l'ha diligentissimamente osservata in linea retta con la prima stella delle tre nella coda dell'Orsa maggiore, e con la lucida della Corona, e l'ha sempre in quella linea retta ritrovata ec.

Adì 15. d' Aprile 1607. in Padova.

Affermo, e attesto io Giacomo Alvise Corraro come è la verità, che circa un mese avanti che Domino Baldassar Capra stampasse il suo trattato sopra la Stella nuova, mi dette sopra un poco di carta due interrogazioni, acciò che io da parte sua le mostrassi al Sig. Galileo Matematico, e ne pigliassi da lui risposta, le quali interrogazioni in somma contenevano questo. Prima se era ben detto che la Stella nuova facesse linea retta con la coda del Cigno, e con la lucida della Corona boreale, e l' altra quanto fosse sicuro modo questo di conoscer il sito o moto d' una stella con l' osservare con quali altre fosse in linea retta, non si potendo mantenere la medesima retta variando altezza la nuova Stella; al che rispose il detto Sig. Matematico, che quanto all' osservare il moto, o sito d' una stella, cioè dove sia collocata, e se abbia altro moto che le fisse, quello del vedere con quali fisse faccia linea retta, era un modo sicurissimo, e usato da Tolomeo, e dagli altri Astrologi avanti, e dopo di lui; e più mi mostrò, e dette in nota il luoco di Tico Brae, il quale mette per eccellentissima la regola di Mestlino, il quale con un filo osservò, e ritrovò il sito della Stella nuova del 72; e circa l' altra dimanda

mi rispose, che la Stella nuova del 1604 *non faceva retta con la coda del Cigno e con la Corona, ma con la coda dell' Orsa e con la Corona: mi mostrò anco di più ciò esser vero sopra un Globo celeste, e a tutto questo fu presente ancora il Sig. Francesco Contarini, e il tutto fu da me puntualmente riferito al detto Capra il giorno seguente. In fede di che ho fatta la presente testificazione di propria mano, sigillata con il mio sigillo.*

Io Giacomo Alvise Cornaro affermo ut supra.

Io Francesco Contarini del Clariss. Sig. Taddeo fui presente, e affermo esser la verità, quanto di sopra è narrato.

Condanna dunque il Capra nel sopraccitato luogo il modo dell' investigare la immobilità di una stella coll'osservare se persiste sempre in linea retta con due medesime fisse, e dice. *Questo modo non essere in tutto sicuro, perchè, se bene quando la Stella nuova era alquanto elevata faceva una retta con due fisse supposte, vicina poi all' orizzonte per la refrazione dei vapori non poteva fare detta linea retta*; dal che ognuno che mediocremente intenda le primizie dell' Astronomia, potrà chiaramente comprendere, come il Capra non intende niente questo modo di osservare la immobilità di una stella, il qual ei piglia ad impugnar come fallace. Ha creduto il

Capra, come dalle sue parole necessariamente si raccoglie, che io e gli altri Astronomi, avendo osservate tre stelle in linea retta, per accertarci se alcuna di esse ha moto proprio, ritorniamo poche ore dopo ad osservar di nuovo se quelle mantengono la medesima linea, nel qual riscontro potendo accader fallacia, rispetto alle refrazioni, ed all' aver le dette stelle mutato sito sopra l' orizzonte, non si dee stabilire alcuna certa scienza: ma chi vi ha detto, M. Capra, che tra l' una e l' altra osservazione si debbano traporre alcune poche ore? o chi sarà quello di così grosso ingegno, che creda nè anco il moto di Giove, non che quello di Saturno, o di altra, se si trovasse, stella più pigra, potersi avvertire con osservazioni sì poco distanti di tempo? ci vogliono non ore, ma giorni, settimane, mesi, anni e anco secoli tra l' una e l'altra osservazione, prima che possiamo asseverantemente stabilire che una stella non abbia moto diverso dall' altre. Asserì Tolomeo le stelle fisse non mutarsi tra di loro, perchè? perchè tutte quelle triplicità che egli trovò rispondersi per retta linea furono molte centinaja di anni avanti da Aristillo e Timocare, e poi da Ipparco ritrovate nelle medesime rette; e io dissi che la Stella nuova non mostrava di aver moto proprio, perchè avendola ritrovata da principio in retta linea colle dette due fisse, molti gior-

ni e settimane dopo, e non alcune ore, si era mostrata nella medesima retta; nelle quali osservazioni, che hanno, per vita vostra, che fare le refrazioni? e chi mi vieta di far le osservazioni quando la Stella sia nelle medesime altezze sopra l'orizzonte? riprendete dunque il vostro niente sapere e il vostro niente intendere, e non le operazioni ottimamente da me, e prima da tutti gli altri Astronomi fatte.

Credo, giudiziozi Lettori, aver fin qui assai apertamente dimostrata la malevola disposizione del Capra verso di me, cominciata a discoprirsi più anni sono, anzi pur senza alcun freno di modestia traboccata con una troppo licenziosa audacia nelle false imposture contro di me, le quali sin qui avete intese. Or qui lascio a voi pensare, quali creder si possa che siano state le calunnie, le maldicenze, e le insidie sparse, vomitate, e macchinate contro alla riputazion mia, e in palese, e ascosamente da costui, e dai suoi pessimi consultori, praticando 14 o 15 anni nella medesima Città, e vedendomi ogni giorno; che se con tanta falsità, e con tanta imprudenza non si è ritenuto di pubblicar le sopranarrate imposture, in modo che non poteva non essere sicuro che all' orecchie mi erano per pervenire, quali credete che siano stati i suoi concetti nei ragionamenti privati, e quali le calunnie che averà creduto di potere in questo e in quel par-

ticolare ascosamente imprimere? Ma perchè parrà forse ad alcuno impossibil cosa che nell' animo del Capra si sia così saldamente radicato un odio intestino contro di me, senza avergliene io data qualche grave occasione, offendendo o lui o suo padre, o altro suo intrinseco, o con fatti, o con parole, e che non possa l'inimicizia naturale dell' ignoranza contro la virtù per se sola esser stata bastante a provocarmi così aspramente la rabbia di costui; non voglio restar di dire come io non mi sono con loro abboccato in tutto 'l tempo, che sono stato in questa Città, più di tre o quattro volte, e ciò solamente per qualche loro beneficio, e credo, se ben mi ricorda, che il primo abboccamento fosse col consegnare a suo padre per iscolare nella scherma il Molto Illustre Sig. Conte Alfonso di Porcia gentiluomo Furlano; la seconda volta fui col padre e col figlio in casa dell' Illustriss. Sig. Jacop' Alvigi Cornaro, pregato da loro per mostrargli il mio Compasso, e alcune sue operazioni, come più a basso nell' attestazione del medesimo Sig. Cornaro si vede; terzo sentendo essere in mano dell' Illustriss. Sig. Orazio dei Marchesi del Monte un ordine di un grandissimo Principe di procurar di avere un certo segreto, e che non si guardasse a spesa alcuna, e venendo detto Signore ad informarsi da me, se io conoscessi un tale nominato da quel Principe per uomo che

possedesse il segreto desiderato, gli dissi che sì, ma che egli allora non era in queste parti, e così mi licenziai dal detto Sig. Orazio; immaginandomi poi che il medesimo segreto potesse essere anco appresso M. Aurelio Capra padre di questo mio avversario, mi abboccai seco per intendere se avesse il detto segreto, e se avendolo, e potendo riceverne da un grandissimo Principe una larghissima recognizione, si saria contentato di comunicarglielo; mi rispose di sì, ed io subito fui a trovare il Sig. Orazio, dicendogli che aveva trovato un altro che possedeva il segreto desiderato; e che stimando che a quel Principe poco importasse l'avere il segreto più da quella persona, che fu da lui nominata, che da altri, e giudicando il detto Sig. Orazio il medesimo, condussi detto Sig. Capra, e gli lasciai nel maneggio di questo negozio, il quale credo anco che sortisse con soddisfazione dell'una e dell'altra parte. E questo è quanto io mi ricordo aver avuto che trattare con costoro; dai quali trattamenti vedasi se ho meritato di esser così mal trattato da loro. Ma a che mi vo io affaticando in voler con altre deposizioni giustificarmi di non lo aver mai offeso? Qual più intero testimonio debbo io cercare in confermazione dell'animo mio bene affetto verso di lui, che la tolleranza avuta da me più di due anni continui, che la sua Considerazione Astronomica,

nella quale così falsamente, e mordacemente mi pugne, vada intorno senza mia risposta, potendo io così facilmente purgarme, e mostrare al Mondo le sue falsità, non meno nel detrarre a me, che nella sua dottrina? il che però non ho mai voluto fare, nè mai l'averei fatto, se la ostinata, incomparabile e incomportabile sua temerità non avesse finalmente con questa sua ultima azione vinta, anzi sforzata la mia sofferenza. Ma che dico io di essermi voluto astenere dal rispondere, e scoprire le sue inezie e malignità? diciamo pure (e forse con maggior nota della mia riputazione, che con laude della mia indulgenza) dell' avere io vietato che sia data alle Stampe una lettera in forma di Apologia scritta da un mio scolare in mia difesa, intorno alle calunnie e inezie del Capra poste da lui contro di me nella detta Considerazione Astronomica, la quale Apologia con bellissimo artifizio fu composta subito dopo la pubblicazione della detta Considerazione, e nel portarmela il detto mio scolare a rivedere, la ritenni appresso di me, e ancora la ho, nè volli che fosse pubblicata, compassionando al giovine Capra, e sperando pure che dal Padre o da altri suoi amici dovesse senza tanto suo rossore essere corretta, e per l' innanzi modificata la sua arroganza: e acciocchè alcuno non credesse quanto ho adesso detto essere una finzione, sarà nel

fine di questa difesa nominata la detta lettera apologetica presentata da me avanti gl' Illustr. Sigg. Podestà, e Capitano di Padova, e da loro Sigg. Illustr. veduta, riconosciuta e per fede del proprio autore autenticata, dove ancora saranno nominate, e autenticate tutte le altre scritture, e attestazioni fatte in Padova, che in questa difesa da me saranno prodotte, delle quali gli originali resteranno nella Cancelleria dell' Illustr. Sig Podestà, per esser mostrati a chi volesse vedergli, e le altre fedi che produco, e che sono fatte in Venezia, presentati gli originali, e riconosciuti dagl' Illustr. ed Eccellentiss. Sigg. Riformatori, saranno da loro Sigg. in simile maniera autenticate.

Questa mia così umana e lunga sofferenza, questa mia dissimulazione dei villaneschi affronti fattimi da costui, la quale in ogni altro avria finalmente col rimorso della coscienza suscitato un ravvedimento dei propri falli, e raddolcita ogni amarezza, la quale essendo internata nel suo gusto, le operazioni mie onorate non senza nausea sentir gli faceva, ha per lo contrario talmente gonfiata la vanissima sua follia, promossa l'arroganza, inanimita l'audacia, smorsata la temerità e inacerbito il veleno che tutti i sensi, e più la lingua gli occupa; ma sopra tutto il resto (e ciò per concession di Dio) offuscatogli così ogni lume di mente, e tolto per suo ga-

stigo ogni giudizio e discorso, che reputando egli la mia tolleranza una timidità, la mia dissimulazione una stolidità, il mio disprezzo delle sue sciocchezze una mia crassissima ignoranza, si ha lasciato trasportare in questa sua ultima abbominevole, infame e detestabile operazione; nella quale si è creduto e persuaso di poter non solamente diffamar me, ma burlare, ed aggirare tante e tante altre persone che della verità del fatto sono benissimo consapevoli. Quale sia stata questa sua sì vergognosa azione, restami finalmente di far manifesto al Mondo; e qui mi perdonerete, Lettori pii, e del giusto amatori, se forse con troppo tedio vi terrò occupati in leggere questa mia difesa; e mi scuserete se troppo minutamente anderò ancora ritrovando gli errori di costui, per far costare la sua ignoranza non cedere un pelo alla temerità, e alla pazzia.

Dico dunque, che sono già lieci anni che avendo io ridotto a perfezione un mio strumento, da me chiamato Compasso Geometrico, e Militare, cominciai a lasciarlo vedere a diversi gentiluomini, mostrandone loro l'uso, e dandogli lo strumento, e le sue operazioni dichiarate in iscrittura; il quale strumento è stato così aggradito, che da quel tempo in qua per sodisfare a molti Principi e Signori di diverse nazioni, mi è convenuto farne fabbricare in questa Città oltre al numero di cento, sen-

za quelli che in Urbino, in Firenze e in alcuni luoghi di Alemagna sono di mio ordine stati lavorati; sicchè poche restano le Provincie di Europa, nelle quali da' miei scolari non siano stati di tali strumenti trasportati; e finalmente parendomi cosa assai pericolosa, che venendo questa mia invenzione in tante mani, potesse incontrarsi in alcuno che se la attribuisse; anzi pure essendo io un anno fa stato fatto avvertito, che quando io non ci avessi preso provvedimento, qualcun altro si sarebbe fatto bello delle mie fatiche, mi risolvetti a stamparne le operazioni; il che feci qui in Padova sono già 13 mesi, credendo in questa guisa aver precisa la strada a i latrocinj di coloro, che trapassando la vita in ozio, vogliono con l'altrui vigilie suscitarsi fama di letterati. Ma poco mi ha questa mia provvisione giovato; poichè Baldassar Capra Milanese in questa medesima Città, dove da 12 o 14 anni in qua dimora, trasportando il mio libro di Toscano in Latino, e alcune frivolissime cose aggiugnendovi, lo ristampa tre mesi sono, facendo se di tale invenzione autore, e dichiarandone me per impudente usurpatore; oh ardire! oh temerità! Ma perchè molte circostanze, che sono intorno a questo maneggio del Capra, aggravano infinitamente il suo delitto, e rendono questa azione vergognosissima, non voglio tralasciarle, ma produrle, e con fedi autentichissime

confermarle. E prima, che io abbia cominciato da dieci anni in qua a far fabbricare di questi Strumenti, e li sia andati di anno in anno comunicando, e partecipando con Signori di diverse nazioni, potrà esser certo quasi in tutte le provincie di Europa, dove questa mia scrittura arriverà, ritrovandosi in ciascuna di esse o pochi o molti di questi miei Compassi, trasportativi da Signori, li quali in Padova da me gli hanno ricevuti col loro uso in voce, ed in iscritto. Imperocchè oltre a quelli che hanno avuti in Italia i Serenissimi di Toscana, e di Mantova, e l' Illustriss, ed Eccellentiss. Sig. Duca di Gerenza; in Germania, il Sereniss. D. Ferdinando Arciduca d'Austria; gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Sigg. Filippo Langravio di Assia, e Gio. Federico Principe di Olsazia; in Polonia gl' Illustriss. e Eccellentissimi Sigg. Cristoforo Duca di Sbaras, Gabbriello e Giovanni Conti di Tencim, Raffaello Lenscinschi; in Francia, gl'Illustriss Sigg. Francesco Conte di Noaglies, e Gilberto Gasparo di Senteran; molti se ne ritrovano in mano di altri Signori nei sopraddetti luoghi, e quasi in ogni altra Provincia di Germania, e di Francia; e più in Fiandra, in Inghilterra e Scozia, presso tanti gentiluomini, che troppo lungo sarebbe il nominarli tutti. Onde solamente per soprabbondante cauzione mi è parso a bastanza, delle molte che averei potuto in questo

luogo produrre, metter solo tre attestazioni, una del Clariss. Sig. Gio. Francesco Sagredo, una dell' Illustr. Sig. Jacopo Badovero gentiluomo Francese, e la terza poco più a basso del M. Rever. P. Maestro Paolo dei Servi Teologo della Sereniss. Signoria di Venezia, li quali sono dieci anni che videro da me questo strumento, e otto e nove anni fa ne ebbero uno per uno insieme coll' uso; porrò appresso la fede dell' artefice, il quale in Padova da dieci anni in qua me ne ha fabbricati circa 100.

1607. *adì primo di Giugno in Venezia.*

Faccio fede io Giovanfrancesco Sagredo dell' Illustriss. Sig. Niccolò aver già nove in dieci anni in circa avuto dall' Eccellentissimo Sig. Galileo Galilei Lettor delle Matematiche in Padova, uno de' suoi strumenti chiamato da lui Compasso Geometrico, e Militare, e un altro simile poco dopo con alcune divisioni un poco mutate, e con altre estese a maggiori numeri, il quale strumento è quello stesso appunto, del quale l'anno passato ne stampò l'uso sotto questo titolo: Le Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare di Galileo Galilei, *ec. la quale dichiarazione ebbi in scrittura, e in voce insieme con lo strumento al sovraddetto tempo, e ancora si ritrova appresso di*

me; e in fede della verità ho fatta la presente di propria mano.

Io Giovanfrancesco Sagredo soprad-detto scrissi manu propria.

Adì 13. di Maggio 1607. in Padova.

Io Giacomo Badovero Francese espongo, e attesto come è la verità, che sendo io già nove anni passati alloggiato nella propria casa, e in compagnia del Sig. Galileo Galilei Fiorentino Lettor delle Matematiche in quello Studio, e imparando da esso Galilei le scienze Matematiche, non pure vidi diversi de' suoi Compassi Geometrici, e Militari, ma ne fui gratificato di uno, e di più della sua dichiarazione, mostrandomi in oltre le regole, che teneva intorno al modo del comporlo, e segnare le sue divisioni, intorno alle quali in quel tempo era occupato, e ne mutò, e migliorò alcune da quello che negli altri suoi compassi prima fatti fabbricare sino a quel tempo aveva posto. E più vidi, mentre dimorai nel medesimo luogo, come molti dei medesimi strumenti furono dal soppraddetto suo Autore comunicati a diversi Gentiluomini di diverse nazioni: il quale strumento è il medesimo che questo, le cui operazioni sono state l'anno passato

dall' Autore stampate quì in Padova sotto il titolo di: Le Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare di Galileo Galilei, ec. *E di più avendo lasciato l'altro mio in Francia, ne ho circa quattro mesi sono avuto un altro dal medesimo Autore con la sua dichiarazione stampata: in fede di che ho fatta la presente attestazione manu propria.*

Io Giacomo Badovero scrissi.

Adì 24. *di Maggio* 1607. *in Padova.*

Depongo e affermo io Marcantonio Mazzoleni di Domino Paulo Mazzoleni come è la verità, ché da dieci anni in qua ho continuamente lavorati all' Eccellentissimo Sig. Galileo Galilei Lettor delle Matematiche nello Studio di Padova de' suoi Compassi Geometrici, e Militari secondo l' ordine, e le divisioni datemi da lui sino dal principio, de' quali glie ne ho fabbricati due di argento, uno che mi disse esser per il Serenissimo Arciduca Ferdinando d' Austria, e l' altro per uno degl' Illustrissimi, ed Eccellentissimi Langravii di Assia, e altri di ottone circa il numero di cento per diversi altri Signori suoi scolari. E di più affermo, molti di questi compassi essere stati veduti in casa mia, dove lavoro, dal Signor Baldas-

sar Capra Milanese, praticandovi lui da quattro anni in qua spesse volte, dal qual Sig. Baldassar non ho mai sentito dire, che tali compassi fussino invenzione sua; e in fede della verità ho fatta la presente attestazione da potersi produrre in ogni luogo come verissima che essa è.

Io Marc' Antonio Mazzoleni sopraddetto scrissi di propria mano.

E che questa quantità di strumenti siano stati da me fatti fabbricare in questa Città in tutto questo tempo, è stato benissimo saputo dal Capra, ma pure quando ei volesse dissimulare, o negare questa notizia, non potrà egli certo negare quello che di sopra è stato deposto nella fede di Maestro Marc' Antonio, cioè che egli praticando da quattro anni in qua frequentemente nella sua bottega, abbia veduto fabbricare più di 30. di tali miei strumenti, nè però li ha mai conosciuti per sua invenzione. In oltre non potrà negare come già sono cinque anni che egli e suo Padre mi fecero pregare dall' Illustriss. Sig. Jacop' Alvigi Cornaro, in casa del quale molto familiarmente praticavano, che io fossi contento di lasciar loro vedere questo mio strumento, e le sue operazioni, il che io feci richiestone dal detto Signore in casa sua, come dal-

la sottoposta sua fede si fa palese; nella quale si vedrà ancora, come due anni sono il padre del Capra pregò instantemente il medesimo Signore, che fosse contento di prestargli uno dei miei strumenti, che appresso detto Signore anco si ritrova, dicendo, che Baldassar suo figliuolo vi voleva fare attorno studio, e procurar d'intenderlo, e anco fabbricarsene uno per se, il che gli fu da detto Signore conceduto, come appresso s'intende.

Adì 6. *Aprile* 1607. *in Padova.*

Faccio fede io Giacomo Alvise Cornaro appresso tutti quei luoghi, dove la presente attestazione di mia propria mano, e sigillata con il mio sigillo fosse presentata, qualmente è la verità, che'l Sig. Aurelio Capra Milanese, e il Sig. Baldassare suo figliuolo, già circa cinque anni sono, mi ricercorno con instanza, ch' io pregassi il Sig. Galileo Galilei Matematico di questo Studio, che volesse esser contento di far loro vedere alcune operazioni del suo instrumento chiamato da lui Compasso Geometrico, e Militare, il che feci io qua in casa mia, dove fui dal Signor Galileo compiaciuto, il quale alla mia presenza mostrò alli detti diverse operazioni sopra il detto suo istrumento; e

di più affermo come li medesimi Aurelio, e Baldassare circa due anni sono, mi ricercorno con istanza grande, ch'io volessi prestar loro uno delli detti compassi del Sig. Galileo, che da esso suo inventore, e autore io ebbi, asserendo Baldassare volervi far sopra studio, e fabbricarsene uno per se, nel che furono da me compiaciuti, prestandogli io il detto Strumento, che è quello stesso, del quale l'anno passato ne fu dal suddetto Sig. Galileo Galilei stampato l'uso sotto questo titolo, Le Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare di Galileo Galilei, ec *il quale strumento dopo averlo li detti Aurelio, e Baldassare tenuto appresso di loro alquanti mesi, mi restituirono, e tutto questo con pura, e intiera verità; in fede di che ho fatto di mia propria mano la presente attestazione questo giorno sopraddetto.*

Io Giacomo Alvise Cornaro sopraddetto.

Da queste cose dunque è manifestissimo, che non solamente il Capra in sua coscienza sapeva benissimo da gran tempo in qua, che questo strumento era mia invenzione, e non sua; ma sapeva di più, che diversi ancora in questa Città sapevano, come egli questa verità conosceva, e ammetteva; poichè in mano mia, e del-

l' Illustriss. Sig. Cornaro, e cento volte in mano dell' artefice aveva nello spazio di molti anni passati veduto questo strumento, nè mai per suo l' aveva conosciuto, o nominato; e con tutto questo non si è peritato, o vergognato di stamparlo adesso per cosa sua, benchè io medesimo in questo medesimo luogo ne stampassi finalmente l' anno passato le Operazioni; anzi di più, scorto dalla medesima impudenza e imprudenza, subito finita di stampar la sua opera, ne mandò (e il portatore fu suo padre) una copia al medesimo Signor Cornaro, acciocchè sua Sig. Illustriss. vedesse quello che 'l suo ingegno avea saputo effettuare; la qual copia restata appresso detto Signore, e partitosi il Capra fu considerata: e accortosi sua Sig. Illustriss. come era il mio libro trasportato in Latino, mi mandò subito a chiamare, essendo la mia casa contigua a quella di S. S. e non senza sdegnose esclamazioni mi fece vedere la insolenza usata dal Capra, e incontrando più minutamente questo libro col mio, e di più abbattendosi nelle parole ingiuriose, che in quello si vedono contro di me, spinto da nobile sdegno contra costoro, i quali della sua cortesia si erano serviti per istrumento da macchinar sì vergognosa truffa, gli scrisse, rimandandogli il lor libro indietro, la seguente lettera.

AL MOLTO MAGNIFICO SIG. AURELIO CAPRA.

Molto Magnifico Signor onorandissimo.

Partita jeri l' altro V. S. molto Magnifica da me, andai trascorrendo il libro posto in luce di nuovo dal Sig. suo figliuolo donatomi da lei: nel quale trovando trasportate dal volgare in latino tutte le Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare del Sig. Galilei stampate da lui l' anno passato, mi posi con grande ansietà a leggerlo, credendo certo di trovare, come era ben ragionevole, alcuna onorata menzione del suddetto Autore; ma mi avvenne in contrario: perciocchè incontrando in un ingiurioso modo di parlare ad Lectorem, in disonore del mio amatissimo, e onorandissimo amico, tenuto da me, come da altri Gentiluomini e Principi in suprema stima, per la incomparabil sua dottrina, e altre degne qualità, che in lui risplendono, son andato pensando a qual fine si possi esser impiegato il Sig. Baldassare in così fatta azione di mala creanza, ponendo mano nell' opere altrui senza riguardo d' alcun convenevole rispetto, che doveva avere: nè al fine ho saputo trovar altra causa, che la sua mala volontà, mostrata ancora contra il Sig. Galileo in altro suo libro pubblicata

già sopra la Stella, che apparve l'anno 1604. della quale continuata indolenza senza ragione ho sentito, e sento sì gran dispiacere, che non posso restare di non dolermene con V. S. che ha assentito ad operazione disconvenevole a Gentiluomo ingenuo; nè più a lungo le dico per non moltiplicare in parole, e ufficii dispiacevoli, abborriti sopra modo da me in ogni caso, e sopra tutti in questo, che convengo fare con V. S. che è stata sempre in molta mia stima, alla quale rimando con questa anco il libro, che ella mi diede, per non mostrare di consentire a cosa, ch' io abborrisco. Di Casa li 4. Aprile 1607.

Giacomo Alvise Cornaro.

Io poi immediatamente procurai di avere un altro di quei libri, e tornando con maggior diligenza a rileggerlo, per veder pur se vi era scritto quello, che mi pareva impossibile potervi essere; e vedendo sempre più la cosa chiara, e manifesta; stetti gran pezzo in dubbio se io sognava, o se pure era desto; e soprappreso da stupore, da sdegno, e da travaglio insieme, un presentaneo soccorso mi fu dalla fortuna apparecchiato, e questo fu un numero grandissimo di nefandissimi errori sparsi per tutta quell' opera, nel

volere il suo mentito autore o mascherare alcuna delle cose copiate dal mio libro, o pure introdurvene alcune altre non copiate da quello; la quale crassissima ignoranza stimai (siccome è poi seguito) potermi esser per saldissimo argumento, quando tutte le altre giustificazioni mi fussero mancate, a far costare la verità, col dichiarar lui impudente, e non meno stolto usurpatore delle invenzioni mie. E su questa speranza raccogliendo alquanto gli spiriti, e cominciando a pensare al modo, che io dovessi tenere, acciocchè al mondo venisse in luce la verità, nè rimanesse una mia tanta ingiuria impunita; presi per lo migliore di tutti i partiti il trasferirmi a Venezia avanti agl'Illustriss. e Eccellentiss. SS. Riformatori dello Studio di Padova, e a quelli esporre il mio aggravio: sicuro che la prudenza, e giustizia loro non solo averebbe abbracciata questa mia causa, ma non averebbe lasciato ingastigato un tale affronto; il quale non tanto la mia persona privata, ma il pubblico luogo che tengo in questo Studio, e appresso la vigilanza di lor Signorie Illustriss. ed Eccellentiss. con grave nota macchiava. Andai dunque il dì 7. di Aprile, che fu il Sabato avanti la Domenica delle Palme, a Venezia, e il Lunedì Santo comparsi avanti li sopraddetti Illustriss. ed Eccellentiss. SS. Riformatori, ai quali esposi la mia querela, e

mostrai l' uno e 'l altro libro, cioè il mio stampato, e pubblicato sotto li 10. di Giugno del 1606. e l' altro del Capra stampato, e pubblicato li 7. di Marzo del 1607. adducendo a loro Signorie Illustriss. ed Eccellentiss. autentiche prove come quella era opera mia, e più facendoli vedere le parole ingiuriose, colle quali dal Capra veniva diffamato; sopra di che determinarono detti Signori di scrivere una lettera a gl' Illustriss. Signori Rettori di Padova il Sig. Almorò Zane, e il Sig. Giovanni Malipiero, ricercando lor SS. Illustrissime, che facessero immediate torre in nota tutti i libri del Capra, che si trovavano tanto appresso il Librajo, quanto appresso lo Stampatore, e autore, ai quali sotto gravi pene si proibisse il darne più fuora alcuno sino a nuovo ordine di loro Signorie Illustriss. ed Eccellentiss. e di più, che facessero citare il detto Capra a dover comparire la mattina delli 18. di Aprile (dando luogo a i giorni Santi, e alle feste della Santissima Pasqua) avanti le porte del Collegio di Venezia, dove sariano ridotti detti Illustriss. ed Eccellentiss. Signori Riformatori, per dover produr sue ragioni circa il sopranarrato fatto; furono eseguite le lettere, sospesi, e tolti in nota i libri, dei quali 440. ne manifestò il librajo che li fece stampare, che fu D. Pietro Paolo Tozzi, e 43. disse trovarsene in mano dell' autore; il quale fu parimente

citato per dover comparire come di sopra. Presentatici dunque il giorno 18. predetto avanti le porte del Collegio, il Sig. Paolo Ciera Segretario degl' Illustriss. ed Eccellentissimi Signori Riformatori, di ordine di loro Signorie ci disse, come per quella mattina non si saria fatto altro, essendo li Signori Riformatori occupati; ma che noi fossimo il seguente giorno su l'ora di vespro a casa dell' Illustrissimo, ed Eccellentiss. Sig. Francesco da Molino Cav. e Proc. che è uno de i Signori Riformatori, dove gli altri due ancora si sariano ridotti. Si ridussero i Signori Riformatori al luogo, e tempo detto; e io comparso alla presenza di loro Signorie Illustriss. ed Eccellentiss. sentendo il Capra di nuovo esporsi la mia querela, dolendomi, come avendo io già dieci anni ritrovato, e inventato un mio strumento, e quello poi nel progresso del tempo conferito, e comunicato per mia invenzione, come veramente è, a moltissimi Signori, e Principi grandi di diverse nazioni, e finalmente stampatone l'anno precedente le sue operazioni, dedicandole al Sereniss. Principe di Toscana mio Signore, Baldassar Capra Milanese quivi presente venisse ora a trasportar detta mia opera di Toscano in Latino, e a stamparla per sua fatica, e invenzione, facendone di più con parole ingiuriosissime me impudente usurpatore, e perciò indegno di comparire nel

cospetto degli uomini ingenui, e letterati; e che per tanto sendo questa sua azione erronea, temeraria, e diffamatoria dell'onor mio, del luogo che tengo nello Studio di Padova, e pregiudiciale ancora alla vigilanza, colla quale debbono provvedere loro Signorie Illustrissime ed Eccellentiss. alle cose dello Studio, mantenendolo fornito di uomini sufficienti a i lor carichi, dovessero loro Signorie Illustr. ed Eccellentiss. conosciuta la verità del fatto, provvedere secondo la lor somma prudenza alla redintegrazione dell'onor mio, col dare il meritato gastigo al delinquente; protestandomi di più larghissimamente, che qualunque volta potesse mai costare, che io, non solo tutta l'invenzione del mio Strumento, ma qualunque minima parte di quello avessi usurpata, non pur dal Capra, ma da qualsivoglia altro autore, o uomo del mondo, già de fatto mi dichiarava, e sentenziava degno delle note attribuitemi dal Capra, e di maggiori ancora; ma all'incontro supplicava lor Signorie Illustrissime ed Eccellentissime, che dopo che io avessi loro fatto costare come il Capra era usurpatore dell'opera mia, volessero usare quel medesimo rigor di giustizia verso il mio avversario, al quale io spontaneamente mi sottoponeva. A quanto fu da me con simili parole proposto, rispose il Capra, dicendo primieramente increscergli di

dover tediare a mia richiesta le loro Sig. Illustriss. ed Eccellentiss. e che il mio comparir là non era necessario, e che se io mi sentiva dai suoi scritti aggravato, la penna, e la carta erano le armi dei letterati; ma giacchè mi era parso tener questa strada, egli era comparso a render buon conto di se, e che per tanto primieramente negava di essersi fatto autore di quell' opera, mostrando per attestazion di questo un luogo nella prefazione ad Lectorem, nel quale da queste parole, *Nec objiciat quispiam me haec non excogitasse: nam istos libenter audire velim, quod responsuri sint ad quaestionem, qua senex quidam doctus alterum interrogavit: Quot putas (iniquit) haberemus hodie in mundo doctos viros, si non uteremur aliorum inventis?* diceva manifestamente comprendersi, come ei non si faceva autore di quest' opera, e un altro luogo produsse in confermazion di questo medesimo nella dedicatoria, in quelle parole: *Cum itaque hic, licet imperfectus sit praestantissimi viri culturae fructus, jure ille tibi Illustrissimo Principi debetur.* Rispose in oltre, che egli non faceva me usurpatore di quest' opera, e che le parole d' ingiuria, che io diceva esser nel suo libro, non riguardavano la persona mia, non vi essendo mai in tutta l' opera nominato; sicchè l' addossarmi quelle ingiurie era più presto una mia fantasia, che volontà

sua ; negò finalmente esser vero, che il mio libro fosse da lui stato trasportato nel suo, dove molte cose diceva ritrovarsi, le quali non erano nel mio ; come la fabbrica dello strumento, e molte delle operazioni ; anzi disse non aver veduto il mio libro stampato ; e che perciò essendo quanto egli diceva chiaro, e manifesto, doveva esso, e il suo libro esser licenziato, e rimesso alla pubblica vendita. Gli fu da me alla prima parte risposto, che la carta, e la penna erano il campo, e le armi dei letterati, quando si avessero a decidere differenze di lettere, ma che il giudizio tra un letterato, e uno infamatore arrogante, doveva domandarsi da un foro simile a quello dove l'aveva convenuto. Alla sua seconda risposta replicai, che nel primo luogo da lui addotto, non vi era specificazione alcuna, per la quale costasse, che ei si nominasse non autore di quest' opera, e quelle, e simili altre parole potevano dal Lettore esser benissimo interpretate come dette per una certa modestia ; e quanto all' altro luogo da lui addotto, quello non fa punto al proposito ; perchè quivi egli altro non dice, se non che questo libro è frutto, benchè imperfetto, della cultura del suo prestantissimo maestro ; ma tal cultura non è altro che la scienza dell' ingegno del Capra ; adunque quest' opera è frutto imperfetto della scienza dell' ingegno del Ca-

pra. Essendo dunque questi modi di parlare o molto ambigui, o fuori del proposito, che egli di provar cercava, invitai gl' Illustriss. ed Eccellentiss. Signori Riformatori a vedere i luoghi, nei quali apertissimamente il Capra chiama questa opera sua, scrivendo in tutti questi luoghi; prima nella prefazione a car. 78. dipoi a car. 92. a car. 105. a car. 119. a car. 120. a car. 133. a. *Hoc nostrum instrumentum.* Di più produssi un luogo della dedicatoria, le parole del quale sono queste: *Quare his relictis, ad propositum meum magis accedens, cum satis diu fabricam, et usum hujus Circini proportionis, quem non immerito totius Geometriae compendium nominavi, volutassem.* Dal quale il Lettore altro non può cavare, se non che il Capra sia inventore della fabbrica, e dell'uso di questo strumento, il quale ei vuole stampare; perchè per stampare una composizione di un altro, non occorre rivolgersela per le mani assai lungo tempo, come il Capra afferma aver rivolta questa. Finalmente produssi quello che egli ha stampato nella lettera, che ei prepone all'opera, finta che gli sia scritta, o pur veramente scrittagli, che ciò poco importa, dandogli egli l'assenso, e stampandola, crederò io, come veridica, e non come falsaria; le cui parole son queste: *Interim maximopere cupio, cupiuntque communes amici, ut recentem foeturam*

magnis a te laboribus elucubratam, nempe egregium illud instrumentum Geometricum, Arithmeticumque, quod Circinum proportionis apte inscribendum putasti, in lucem conspectumque hominum prodire sinas; non vulgarem enim Geometricae, et Arithmeticae scientiae studiosis afferes utilitatem, et lumen non exiguum: siquidem hujus instrumenti ope non solum cuncta propemodum Euclidis problemata, ac plura alia, ne dicam innumerabilia quaesita brevissime, facillimeque resolvent; sed etiam iisdem ad omnes altitudines, profunditates, nec non locorum intercapedines dimetiendas, expeditissima, promptissimaque patebit via, ad quod imprimendum, publicandumque praeter communem utilitatem, cui fere soli vel Platonis testimonio homo natus esse videtur, et praeter amicorum utilitatem, nostramque illam dulcem et studiorum, et animorum conjunctionem, quae apud te pro tua benignitate non me latet esse alicujus momenti; illud quoque non minimum te movere debet, ut qui hujusce instrumenti inventionem impudenter sibi arrogant, patefacto vero, et germano effectore magno suo cum dedecore erubescant, et coram literatis, et candidis viris posthac sese offerre amplius non audeant. Dove primieramente egli asserisce, e ammette, che questo strumento Geometrico, e Aritmetico è parto novello da se con gran fatica elucubra-

to. Di più, siccome apertissimamente si scorge, viene da lui esibito, che dalla pubblicazione di questa sua opera sarà fatto palese chi ne sia il vero, e legittimo effettore; sicchè quelli, che sfacciatamente si arrogano l'invenzion di questo Strumento, con loro grande obbrobrio si arrossiscano, nè più per l'avvenire ardiscano di comparire nel cospetto degli uomini letterati, e ingenui. Ora vedasi e rivedasi, leggasi e rileggasi mille volte tutto il suo libro, non si troverà che sia fatto palese, che altri che egli ne sia il vero, e legittimo effettore, non essendo mai attribuita questa invenzione ad alcun altro, ma sì bene a se solo in tutti i sopraccitati luoghi: dal che conclusi io, oltre a qualche altro luogo che averei potuto addurre, essere questa parte del far il Capra se stesso inventor dello strumento, chiarissimamente provata. Passai dipoi a dimostrare, che, siccome la vera mira del Capra era di ferir me colle sue parole ingiuriose, così niuno che leggesse il suo libro averia mai potuto stimare, che ad altri che a me fossero indrizzati i fulmini delle sue maledicenze, essendo che niuno altro, che io, si era mai attribuita l'invenzione di questo strumento; io l'ho conferito da dieci anni in qua a moltissimi Signori di diverse nazioni, chiamandomene sempre con tutti autore, e inventore, io come cosa mia ne ho fatti fabbricare più

di cento in Padova, e in altre Città; io finalmente come cosa mia l'ho stampato, nè altri che io l'ha mai palesato per cosa sua; adunque a me conviene per detto del Capra, l'arrossirmi come impudente, e il fuggire, come temerario usurpator delle fatiche altrui, la presenza degli uomini. Di più, acciocchè non paresse agli Illustriss. ed Eccellentiss. Signori Riformatori questa del Capra audacia incredibile, e inverisimile l'avidità di calunniarmi, e lacerar l'onor mio; produssi le incominciate sue persecuzioni sin nel suo libro della nuova Stella, raccontate di sopra, e di più feci vedere un altro suo luogo in questo medesimo libro del Circino a carte 120. dove avendo egli prima trascritta una delle mie regole per misurar colla vista, posta da me nel mio libro a car. 33. per venir poi a biasimarla, e morder me, scrive così: *Potest hoc idem absolvi alia ratione, prout aliqui volunt, statuunt enim instrumentum in* A. *ita ut alter brachiorum recta respiciat* B. *alterum* E. *tunc progressi ad punctum* E. *ita disponunt instrumentum ut alter brachiorum recta respiciat* A. *perque centrum instrumenti aspicientes punctum* B. *animadvertunt partes abscissas a radio visuali, per quas postea ratiocinantur, ut superius dictum fuit, a quo quidem modo, ut pauca de illo subjungam in maximam ductus sum admirationem, nec enim satis videre pos-*

sum, an isti re vera sic credant, an potius homines adeo crassi cerebri existiment, ut pro libito illis imponere liceat; quaeso enim qui fieri potest, ut in tanta partium angustia, mensoris oculus nulla adhibita dioptra non longe a vero aberret? quod si parvipendunt revera nuganter, similiterque parvifieri merentur, et ideo utiliora inquirentes, haec missa faciamus. Dove, essendo io quello che scrivo, che si osservi dove il raggio della vista taglia, senza aggiugnervi altro di diottra, o traguardo, la nota di esser degno di disprezzo, e forse di essere di grosso ingegno, e di uomo che si diletti di schernire altri, senza alcuna replica si addossa sopra di me. Speditomi da questa parte, passai a quello che finalmente restava, che era di far palese come il mio libro, eccettuatone alcune pochissime cose, sicchè non erano la vigesima parte del tutto, erano dal Capra state copiate, e trasportate nel suo, nel che per esser cosa che consisteva in fatto ci fu poco da dire, giacchè aveva l'uno e l'altro libro in mano, contrassegnati ambidue con richiami in margine da potergli ciascheduno, senza avere a cercare i luoghi, in un subito conferire, e riscontrare; il che però stimarono per allora li Signori Riformatori superfluo; ma ben mi commesser poi, che io facessi riscontrar detti libri dal M. R. P. M. Paolo, il che fece egli,

e questa appresso fa la fede, la quale ei ne depose.

Adì 20. *Aprile* 1607. *in Venezia.*

Affermo, e attesto io F. Paolo di Venezia de' Servi aver con diligenza conferito, e riscontrato il libro stampato in Padova circa dieci mesi sono dal Sig. Galileo Galilei Matematico, sotto questo titolo: Le Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare di Galileo Galilei, ec. *col libro stampato pur in Padova circa un mese fa da Baldassar Capra Milanese, sotto questo titolo*, Usus, et Fabrica Circini cujusdam proportionis, etc. *e avere in questo del Capra ritrovate trasportate di Toscano in Latino tutte le operazioni, che sono contenute nel libro del Galilei, eccettuatane la* 31. *che è circa la quadratura delle parti del Cerchio, e delle figure miste; e due altre operazioni attenenti a due linee del quadrante, e eccettuatene forse alcune poche di quelle, che servono per misurare con la vista; dico forse, perchè non ho potuto ben conseguire l' intenzione del Capra, e come procedino quelle regole sue circa tali misure. In oltre ho osservate alcune altre, ma pochissime, sicchè non eccedono tre in numero, le quali nel libro del Capra sono alquanto palliate; ma però a chi*

ben le considera, si manifesta ritrovarsi le medesime nell' opera del Galilei. Faccio fede ancora, che in Padova già circa dieci anni mi fu mostrato dall' istesso Signor Galileo l'Istrumento, del quale si tratta nelli suddetti libri, insieme con l' uso di questo, e dopo circa due anni il detto Signore me ne fece dono di uno, il quale ancora tengo appresso di me. E in fede della verità, ec.

Io F. Paolo soprascritto.

Volle pure il Capra replicare, che non aveva inteso di offender la persona mia colle parole ingiuriose, e che non era assolutamente vero che non ci fosse stato alcun altro, che si avesse voluto attribuire questo strumento, anzi soggiunse, che era stato alcuni anni avanti in Padova un Alemanno, il quale in faccia mia si era professato autor del medesimo strumento; e di più soggiunse, che l' interpretare i sensi delle sue parole non toccava ad altri che a lui, e che ei solo poteva esser consapevole di cui aveva nelle da me citate parole voluto parlare. Onde qui mi fu necessario raccontare l' istoria del Fiammingo, e non come disse il Cap. Alemanno, che fu un tal Giovanni Eutel Zieckmeser, il quale cinque anni dopo che ebbi ritrovato, e cominciato a pubblicare

il mio strumento, sicchè a quel tempo ne erano già andati attorno per diverse provincie più di 40. arrivò in Padova, e avendo uno strumento, nel quale aveva trasportate alcune linee cavate dal mio, e altre tralasciatene, e in luogo di quelle aggiuntevene alcune altre, e per avventura non sapendo, che in Padova si ritrovava il primo, e vero inventor di tale strumento, s' incontrò col Sig. Michel Victor Vustrou di Bransuich mio scolare, il quale da me già aveva appreso l' uso del mio strumento, e dicendogli di avere una mirabile invenzione, lo messe in desiderio di volerla vedere, e finalmente gli mostrò quello strumento, il quale subito fu riconosciuto dal detto gentiluomo, che immediate a me, che era in letto indisposto, lo fece sapere, e di lì a pochi giorni si partì di Padova; io come prima fui risanato sentendo come già i miei emuli, e sopra tutti il mio antico avversario, si erano aperta la strada al mordermi, e lacerarmi con l' occasione della venuta di questo Fiammingo, e dello strumento che seco aveva, e già spargevano voce, che l' invenzione di quello strumento poteva non esser mia, contro a quello che sempre aveva detto, ma presa dal Fiammingo; fui forzato a procurar, benchè con grandissima difficultà, di far che il detto Fiammingo si abboccasse meco, acciocchè dal congresso si facesse palese a chi

avesse voluto saperlo, qual di noi fosse il legittimo inventore di questo strumento, poichè esso per le parole dette da lui nel suo primo arrivo in Padova si era quasi messo in necessità di mantener se esserne autore, il qual concetto quando fosse restato impresso nel popolo, come già i maligni avevano procurato di fare, saria stato troppo pregiudiciale all' onor mio, finalmente dopo molte repulse, si lasciò persuadere a comparire in casa dell' Illustriss. Sig. Jacopo Alvigi Cornaro, dove primieramente disse, non aver mai asserito, che io avessi tolta la mia invenzione da lui, anzi che ciò non era possibile, non avendo egli dato il suo strumento ad alcuno; dipoi mostrò il suo strumento in molte cose molto differente dal mio; ma soggiungendogli io, che in quelle cose, che pur erano molte, nelle quali il suo strumento conveniva col mio, era necessario che un di noi avesse preso dall' altro, e che però, acciocchè la verità venisse in luce (e questo a confusione de' miei emuli, e non a diminuzione della reputazion di lui) era bisogno discorrer sopra le dette cose; venni finalmente a diverse interrogazioni, le quali egli non potette risolvere, onde a molti gentiluomini di diverse nazioni, che si trovarono presenti, restò palese, e chiaro come non poteva essere che il Fiammingo non avesse cavato dal mio strumento quello che era di comune

nell' uno, e nell'altro, della qual verità ne sono qui appresso le fedi di due di quelli che furono presenti al detto cimento.

Adì 14. *d' Aprile* 1607. *in Padova.*

Per piena fede della verità affermo io Giacomo Alvise Cornaro come sono circa quattro anni, che venne a Padova un tale Giovanni Fiammingo, il quale aveva un compasso con alcune divisioni simili ad alcune che si trovano sopra il compasso Geometrico, e Militare del Sig. Galileo Galilei Matematico, il che essendo pervenuto all' orecchie di detto Galilei, e più sentendo come detto Fiammingo asseriva non aver veduto il detto compasso del detto Galilei, e più sentendo il medesimo Galilei, che alcuni per detrarre alla sua fama andavano parlando che poteva essere che 'l Galilei avesse presa la sua invenzione dal Fiammingo, se bene esso Galilei cinque anni avanti aveva fatto vedere il suo strumento, e fattone fabbricar molti in questa Terra, per levare ogni mal' ombra di sospetto, si risolse di far chiamare il Fiammingo in casa mia col suo compasso in presenza di molti Gentiluomini, e incontrandolo col suo, prima fece vedere che vi erano alcune diversità, e poi, che in quello che

erano conformi il Fiammingo lo aveva preso da quello del Galilei, poichè facendogli esso Galilei molte interrogazioni, e quesiti circa le operazioni di detto compasso, non seppe il Fiammingo distrigarsi altrimenti, anzi apertamente restò manifesto come detto Fiammingo aveva preso dal Galilei, e a questo furno presenti molti di diverse nazioni, e fra gli altri che solo di quelli qui si trova è il Sig. Cavalier Pompeo de' Conti da Pannichi; in fede della qual verità ho fatto la presente di mia propria mano, sigillata con il mio sigillo.

Idem qui supra.

Io Pompeo de' Conti di Pannichi fui presente a quanto è di sopra.

All' altra risposta del Capra, cioè che a lui solo, e non ad altri toccava ad esser interprete delle sue parole; risposi, che questo saria stato vero, quando la sentenza o la costruzione delle parole fosse inintelligibile, sicchè dagli altri non se ne potesse trar senso; ma che nelle parole di sentenza apertissima, come erano quelle, non averia mai il Lettore fatto ricorso all' autor dell' opera, non si incontrando in niuna sorta di ambiguità.

Finalmente parendomi aver apertissimamente fatto costare agl' Illustrissimi ed Eccellentissimi SS. Riformatori come il Ca-

pra veramente si faceva autore dello Strumento, e del libro; e più, come con aggravarmi d'ignominiose note, ne faceva me impudente usurpatore, e vedendo che altro non mi restava che il render certissimi i medesimi Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori come la verità del fatto era tutta all'opposto; parlai a quei SS. in questa guisa. Ancor che (Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori) a me non manchino infiniti testimonj, dalla deposizion dei quali io pienissimamente posso far costare alle SS. VV. come l'opera della quale si tratta, non trovato moderno del Capra, ma è mia antica invenzione, la quale io non ho usurpata da altri, e molto meno da costui; tuttavia quando ogn'altra giustificazione mi mancasse, questa una certo non mi verrà mai meno, la quale è, che io posso far apertamente costare coll'interrogare il medesimo Capra sopra il libro da esso stampato, che *tantum abest*, che egli de fatto sia inventore di questa opera, ma che è impossibil cosa che egli mai una tal cosa, nè simile a gran pezzo potesse aver immaginata, o ritrovata, essendo che egli Niente, Niente, Niente intende di queste professioni, dico nè anco i primi elementi, le prime definizioni, i primi termini. Dipoi rivolto al Capra, e tenendo in mano il libro stampato da lui, lo interrogai, se in quel libro vi fosse alcuna cosa del suo; al che egli non mi ri-

spose; onde io tornai ad interrogarlo la seconda, e poi la terza volta, ma sempre senza poterne cavar risposta alcuna; sicchè uno dei SS Riformatori gli ordinò che dovesse rispondere alla mia domanda, cioè se in quel libro fosse cosa alcuna del suo: al che astretto di rispondere si lasciò uscir di bocca, che sì, e che vi era la fabbrica dello Strumento, e molte operazioni sue; onde io subito soggiunsi rivolto ai SS. Riformatori, che per speditissima giustificazione della causa mia mi legava a questo strettissimo obbligo, cioè d'interrogare (quando così fosse piaciuto alle loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime) alla presenza loro il Capra solamente sopra le cose non copiate dal mio libro, ma postevi come sue, e in quelle mostrare come vi erano molti errori inescusabili, e tali, che ciascuno di essi era per se solo bastante a manifestare il Capra per nudissimo di ogni intelligenza di questa professione: e oltre a ciò mi offeriva non tanto di mostrar come le aggiunte del Capra erano piene di errori, ma di più immediatamente esplicare come le sue proposizioni doveriano stare per istar bene; dal che, quando fusse in tal maniera puntualmente da me eseguito, e dichiarato, come veramente dovevano risolversi le operazioni proposte dal Capra, averei lasciato poi inferire dalla prudenza di loro SS.

Illustriss. se in quelle cose, sopra le quali aveva avuto quanti anni di tempo mi erano parsi da potervi pensar sopra, era credibile che io abbia avuto bisogno di usurpar cosa alcuna o dal Capra o da altri. Udita dai SS. Riformatori questa mia oblazione, fu domandato al Capra se si sentiva di poter render conto sopra le cose sue, il quale, dopo qualche titubazione, rispose di sì: onde gli fu da quei Signori assegnato per termine la mattina del seguente giorno per doversi ritrovare nel medesimo luogo (che fu la casa dell' Illustrissimo ed Eccellentissimo Signor Francesco Molino Cavaliere e Procuratore) a dover rispondere alle interrogazioni, che io gli farei sopra le cose aggiunte da lui nel libro stampato: e detto questo uno dei Signori Riformatori, che fu l'Illustrissimo Signor Antonio Quirini si partì; essendo l'ora di ritrovarsi in Consiglio de' Dieci. Partì ancora il Capra insieme con suo padre, ma avanti la sua partita domandò che io gli concedessi il libro mio per poterlo rivedere, e incontrarlo col suo, il quale di volontà degl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori gli fu da me conceduto. Partito il Capra mi accostai all' Illustrissimo ed Eccellentissimo Signor Molino, il quale impedito alquanto dalla podagra giaceva in letto, e gli dissi, che dovendosi far questo congresso in casa di S. Eccell. quando fosse stato con

buona grazia di quella, io averei avuto per sommo favore di potervi convocare tre o quattro gentiluomini di Venezia intendenti della professione, acciò fossero presenti a quanto era per seguire, e questo non perchè loro Signori Illustrissimi ed Eccellentissimi avessero a prendere dai detti gentiluomini informazione alcuna sopra le risposte, e portamenti del Capra, sapendo io come per loro medesime erano intelligentissime; ma solamente acciocchè per detti Gentiluomini potesse fuora esser dato conto della sufficienza di colui, che aveva osato pubblicar me per usurpatore, e se per vero inventore di quell' opera. Di questo fui graziato da S. Eccell. e dall' altro Riformatore ivi ancora presente, che era l' Illustrissimo Signor Girolamo Cappello, il quale mi soggiunse, che saria stato bene averne ancora l'assenso dall' Illustrissimo Signor Quirini, il quale, partendomi io subito, averei ancora potuto trovare nella camera degli Scarlatti avanti che fosse entrato in Consiglio dei Dieci; onde io partii subito; trovai l'Illustrissimo Signor Quirini, ne ebbi l' assenso, e tornai colla risposta a gli altri due Signori Riformatori, li quali mentre era stato fuori, avevano con somma prudenza tra loro considerato, che volendo io chiamare alcuni Gentiluomini miei confidenti, saria stato bene farlo sapere alla parte, acciocchè, se così gli fosse piaciuto, potes-

se esso ancora convocare suoi amici; il che a me non solamente fu grato, ma risposi, che quante più persone vi fossero state presenti, tanto più ne averia sentito contento; e una, e due volte supplicai loro SS. a dover dare ogni maggior soddisfazione al Capra, acciò in ogni caso di sentenzia non conforme al suo gusto, non avesse appicco di poter lamentarsi d'altri, che di se medesimo. Posta questa determinazione, ed essendo già, come ho detto, partito il Capra, nè si potendo fino alla mattina seguente rivedere per fargli intendere questo particolare di potere egli convocare alcuno suo confidente, giudicarono i Signori Riformatori esser necessario differire il congresso a qualche altro giorno, il che laudando io, anzi facendone instanza, per poter dare al Capra maggior intervallo di tempo da potersi preparare, acciò non gli restasse attacco alcuno di potersi dolere di esser colto troppo improvvisamente: quello, che doveva seguire il seguente giorno, fu rimesso cinque giorni dopo, cioè alla vigilia di S. Marco, nel qual giorno dovendosi tutta la Signoria ritrovare a vespro in S. Marco, potevano comodamente li Signori Riformatori, finito il divino ufficio, ridursi insieme in qualche stanza del Palazzo, e quivi di nuovo ascoltarci. Venne finalmente il giorno stabilito, e dopo il Vespro avanzando ancora circa due ore a notte, si ridusse-

re gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori in Palazzo di S. Marco nella sala dell' Eccellentissimo Cons. della Quarant. Crimin. dove ancora si congregarono molti nobili Veneziani, e altri gentiluomini, tra i quali intendentissimi delle scienze Matematiche vi erano il Molto Rever. Padre Maestro Paolo dei Servi Teologo della Serenissima Signoria, del quale posso senza iperbole alcuna affermare, che niuno l' avanza in Europa di cognizione di queste scienze; vi erano gl' Illustrissimi Signori Agostino da Mula, e Sebastiano Veniero, e l' Illustrissimo Signor Antonio Santini gentiluomo Lucchese, a i quali, e a gli altri Signori circostanti insieme, con brevissime parole (essendosi già gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori posti a sedere) esposi la causa di quel congresso; dipoi alli detti Signori Riformatori dissi, che saria stato necessario, che gli fosse condotto avanti un tavolino da potervi posar sopra un libro, un compasso, e un poco di carta con penna, e inchiostro, il quale fu immediatamente portato; e mentre alcuni ministri andarono a pigliarlo, il Capra fattosi avanti, cominciò a dire, che non era bene stare a tediare gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, e quelli altri Signori con altre interrogazioni; e che conceduto che nel suo libro niente vi fosse che stesse bene, e che

esso a cosa alcuna non sapesse rispondere, ciò non risultava in alcuna mia utilità; e che egli quivi si era condotto per darmi ogni soddisfazione, e che non intendendo di volere in conto alcuno pregiudicare all'onor mio, era pronto, quando io mi sentissi aggravato, di formare una scrittura a mia soddisfazione, e quella stampare e pubblicare, e in somma non lasciare indietro cosa alcuna, la quale potesse bastare al risarcimento della fama, e della riputazion mia. Io brevemente gli risposi, che la redintegrazione dell'onor mio era in buone mani, appoggiandosi sopra la prudenza di quegli Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori di dove io non intendeva rimuoverla, e che non mi faceva bisogno ricevere da sue scritture soddisfazione, la quale bene spesso non si nega anco a quelli, che meritamente, e con verità si sono offesi, e che in conto alcuno non desiderava, che egli si rimovesse dal suo proposito, giudicando io che il medicamento di una scrittura si debba alle gravissime offese applicare solamente, quando tutte le altre giustificazioni sono scarse, nè si può senza qualche ritirata dell'avversario restaurare, sollevare, o puntellare la reputazion dell'offeso; i quali pannicelli caldi, per la Dio grazia, non bisognavano al mio stomaco, assai gagliardo per digerire, ed espurgare i tristi umori, che l'aggravavano. In oltre gli dissi, che la mia querela

era con due, cioè con lui, e col suo libro, e che quando bene egli col ritirarsi, e disdirsi avesse potuto ottener da me il perdono, doveva però procurare il meritato gastigo al suo libro, il quale quantunque volte io pur tornava a rileggere, sempre lo ritrovava contumace, e ostinatissimo nel lacerare, e contaminar l' onor mio; e finalmente gli conclusi, che noi non eramo convenuti là per questo, e che però attendesse all' appuntamento stabilito, e procurasse pur di render buon conto dei suoi studj, e del suo libro. Voleva pur il Capra replicare altre cose, e procurar di consumare in ciance quel breve tempo, che sino alla notte ci avanzava; ma finalmente instandolo io, e sfuggendo ogn' altro diverticolo, al preparato tavolino lo condussi. E aperto il suo libro mi venne per le mani la seguente figura, che egli pone a car. 90. per cavar da essa i lati dei corpi regolari, e segnarli sopra lo strumento, la qual divisione è di quelle, che non sono poste da me nel mio strumento; e interrogatolo quello che intendeva di fare con quella figura: niente ebbi per risposta; e pur tornando ad interrogarlo di nuovo, mi disse che io leggessi il libro, e l'averei veduto: pur finalmente dopo altre interrogazioni disse, che quella era una figura di Euclide per trovare i corpi regolari. Allora io primieramente feci avvertiti i circostanti, come avendo il P.

Clavio alterata un poco la figura posta da Euclide, sicchè per trovare quello che Euclide, e il Comandino, e gli altri espositori trovano col descrivere il triangolo A O C. (F. 1.) il P. Clavio lasciando il detto triangolo trova l' istesso col tagliare la linea A H. nel punto I. sicchè la parte H I. sia lato del decagono descritto nel cerchio, il cui semidiametro sia la linea B H. tirando poi dal punto B. la linea B I. il Capra non intendendo nè l' uno nè l' altro, e forse dubitando che alcuno di loro avesse lasciato indietro qualcosa, mette l' una, e l' altra descrizione superfluamente: ma questo errore è reso leggerissimo dagli altri più gravi che vi sono. Domandai dipoi il Capra, quanti fossero i corpi regolari; il quale dopo un lungo pensare, disse che non lo sapeva, e che non era venuto quivi per dottorarsi in Matematica, e che questa non era la sua professione, ma che, piacendo a Dio, voleva dottorarsi in Medicina (e già si era scordato come nella dedicatoria della sua considerazione Astronomica, non solo Matematico, ma protettor delle Matematiche si era nominato, e come nella dedicatoria di questo medesimo libro dopo avere esaltato il metodo del suo Maestro nell' insegnargli, aveva scritte queste parole: *Ut si verum dicere fas est, mihi potius mirandum sit propter hominis industriam, quam laetandum propter jam adeptam*

scientiam.) Allora replicandogli io come nel titolo di questo cap. 8. aveva posto il numero di questi corpi solidi, e che però doveva pur saperlo; rispose che se l'era scordato, e che essendo colto così improvviso, non era maraviglia se non sapeva rispondere ad ogni interrogazione (si era già scordato quello che aveva stampato un mese avanti, ed era colto improvviso in quello, sopra che aveva avuto cinque giorni e cinque notti di tempo da pensarvi) udendo io questo, gli lessi il detto titolo, le cui parole sono queste: *Postremam, et ultimam lineam quinque solidorum dictam describere*, mostrandogli come aveva detto, che i corpi regolari erano cinque; e poi l'interrogai, se tali corpi erano talmente cinque, che non potessero esser nè più, nè meno di tanti, o pur se ad arbitrio degli uomini se ne potevano altri figurare. A questo dopo un lungo pensare rispose, indovinandola per ventura, che non potevano esser più di cinque, il che avendogli io fatto replicare due o tre volte, gli domandai in qual maniera nel fine del medesimo cap. li connumerava sei? Or qui non si potendo egli, per quanto io credo, immaginare, che quello da chi il presente cap. senza molto considerarlo aveva copiato, potesse avere ammesso un errore così grosso, fattosi alquanto più ardito quasi negò che ciò potesse essere: onde mi bisognò leg-

gergli il suo testo, le cui parole son queste: *Circino itaque aliquo accipias quantitatem lineae* B K. *quae nobis significat latus dodecaedri, firmato uno pede circini in centro instrumenti, alio secabis tuam lineam, ubi facta nota illam signabis per* 12. *deinde accipies quantitatem lineae* B I., *quae ostendit latus Icosaedri; firmato uno circini pede in centro instrumenti ubi alius ceciderit, ibi facto puncto inscribes* 5. *tertio accipies quantitatem lineae* A F. *quae ostendit latus hexaedri, hunc transferes in tuam lineam, et illum signabis per* 20. *quarto accipies quantitatem* B G. *quae latus cubi praebet, et per hanc secabis lineam instrumenti, et ubi nota erit signabis* 2. *quinto accipies quantitatem lineae* F A. *pro latere octoedri, ubi ceciderit alter pes circini ibi inscribes* 8. *sexto, et ultimo accipies quantitatem* G A. *quae tetraedri, seu pyramidis latus exhibet, secundum quam a centro instrumenti secabis lineam quinque solidorum, et in intersectione inscribes* 4. (io lascio qui considerare a voi discreti Lettori, se costui sa nè anco che cosa siano i corpi regolari, poichè nel segnarli coi loro numeri nota il dodecaedro per 12. e questo bene, ma l' Icosaedro che ha 20. base, lo nota per 5. l' Exaedro, che ne ha 6. lo nota per 20. e il Cubo per 2.) sendo il Capra restato molto attonito per questo incontro, fu da me domandato dove egli credeva di

avere errato, o nel titolo dove gli mette 5. o nel fine del capitolo dove gli numera, e nomina 6. qui crebbe la sua confusione, nè poteva egli distrigarsi, se io dopo l'averlo lasciato pensare alquanto, non gli domandava, qual differenza ei poneva tra l'Exaedro, ed il Cubo. Dalla qual maniera di domandare risvegliato un poco, e fatto animo disse, che dei corpi da lui nominati uno vi era posto due volte sotto diversi nomi, e che questo non era error tale, che se n'avesse a far tanta stima; di nuovo domandandolo io, quali dei detti corpi nominati erano l'istesso; mi rispose questi (toccando col dito sopra 'l libro l'Exaedro, e il Cubo, tra i quali gli aveva domandato qual differenza ei ponesse) finalmente gli domandai se sapeva ancora per avanti, che questi corpi fossero l'istesso, ed ei rispose di sì; ma non senza apertissima falsità, poichè nella sua scrittura nomina la linea A P. per lato dell'Exaedro, e la B G. per lato del Cubo, le quali linee sono molto diseguali. Tornando poi una carta in dietro al capitolo 7. il cui titolo è, *Lineam quadrativam construere*; lo domandai per qual cagione nel determinare in quel luogo le grandezze delle linee rette, le quali fossero diametro del cerchio, e lati del quadrato, pentagono, esagono, eptagono, ec. quando tali figure sono eguali, si era scordato del triangolo equilatero, che pur doveva

essere il primo; il qual errore veniva poi mirabilmente aggravato da quello, che egli scrive a car. 116 al cap. 38. dove, e nel titolo, e nella figura, e nel fine dell'operazione propone alla bella prima di fare il triangolo eguale al dato cerchio (le parole del titolo sono queste: *Dato circulo aequalem triangulum quadratum pentagonum, etc. construere*, la figura è un cerchio con un triangolo a quello eguale: le parole nella operazione sono, *vel inter puncta trianguli pro triangulo* A B F) qui volle leggere il detto cap. 7. per vedere se era vero quanto io gli opponeva, e trovatolo vero, non ci fu altro che replicare. Allora rivolto a quei Signori gli dissi: Ora vedano le Signorie Vostre Illustrissime ed Eccellentissime se costui è inventor di quest' opera, o pure se non l'ha nè anco mai considerata, nè letta, se non quanto l'ha ricopiata da altri, poichè propone nell' esempio di voler fabbricare il triangolo eguale al dato cerchio, e non si accorge, che nello strumento non vi ha posto il modo di poterlo fare; e questo è quello aver gran tempo voltata, e rivoltata la fabbrica, e l'uso di questo Strumento, di che egli si vanta nella lettera dedicatoria a car. 76. con queste parole: *Quare his relictis ad propositum meum magis accedens, cum satis diu fabricam, et usum hujus Circini proportionis, quem non immerito totius Geometriae compendium no-*

minavi, *volutassem*, *tandem*, *etc.* Tornando poi al Capra, lo pregai, che, giacchè egli aveva nel detto capitolo poste le grandezze in numeri dei lati degli altri poligoni tra loro eguali, e tralasciato il lato del triangolo, fosse in cortesia contento di ritrovarlo quivi alla presenza di quei Signori, essendo la sua invenzione facilissima, e brevissima; allora cominciò a dire, che quella fabbrica che egli poneva, non era altrimenti sua invenzione, ma l' aveva avuta dal suo maestro, e replicò, che ei non era lì per dottorarsi in Matematica, ma che la sua professione era di Medicina. Era io più che certo, che non bisognava aspettar tanto da lui, benchè il trovar la quantità del lato del triangolo sia facilissimo, non vi bisognando altro che crescere in potenza sei volte il lato dell' Exagono già posto da lui nel detto capitolo essere 54. e nove decimi. Perchè poi fosse da lui tralasciato questo lato del triangolo s' intenderà più a basso. Passai di poi (restando pur ancora nella fabbrica, che egli propone) alla divisione del quadrante in 200. parti, posta a car. 91. dove pone la seguente figura (F. 11.) così a capello disegnata, ponendo un rombo in cambio di un quadrato, e per conseguenza in luogo di una quarta di cerchio, una porzione assai più picciola; e sopra questa figura l' interrogai quello, che volesse far di essa; rispose che voleva mo-

strare il modo del dividere il quadrante in 200. parti, trasportando in esso, col mezzo di una riga fissa nell'angolo K. e applicata di punto in punto alle divisioni dei due lati V. K. V. X. prima divisi ciascheduno in 100. parti eguali, le divisioni desiderate; allora io gli domandai, a che proposito ei venisse a collocare il quadrante nel quadrato, dividendo i lati di esso quadrato in 200. parti eguali, e queste poi con tanta manifattura trasportando nel quadrante; e non più presto dividea immediatemente essò quadrante in 200. parti, giacchè anco queste dovevano esser parti eguali; rispose, che faceva così per manco fatica; e replicandogli io, che all' incontro così veniva a raddoppiare, e non diminuir la fatica, essendo egualmente difficile, e tedioso il dividere li due lati del quadrato, che la circonferenza del quadrante in 200. parti eguali; e pur interrogandolo ancora, se la detta circonferenza doveva esser divisa in parti eguali, e rispondendo egli di sì; prima gli dissi, quanto da questo apertamente si comprendeva, come egli mai non aveva considerato, non che praticato questo strumento, del quale si faceva inventore, giacchè non si era ancora accorto come le predette divisioni sopra 'l quadrante erano ineguali, venendosi sempre verso il mezzo ristringendo; e più gli domandai come potesse essere, che ei non

intendesse essere impossibil cosa, che le dette divisioni cavate nel modo, che egli scrive, dal quadrato, venisser sopra il quadrante eguali, non essendo, nè potendo essere la circonferenza del detto quadrante parallela alli due lati del quadrato V K. X V. Qui fattosi egli forte, e dicendo, che sapeva benissimo, che le parti sul quadrante erano diseguali, e che non intendeva se non del quadrato, quando si era trattato di parti eguali; in luogo di ringraziarmi dell'avvertimento datogli, voleva dimostrarsene conoscitore per avanti; onde vedendo io questa ingratitudine, fui necessitato a mostrar, che quanto diceva era falso, producendo le sue proprie parole, le quali nel medesimo luogo più a basso scrive, e sono queste: *Sicque firmatis omnibus, applicataque regula centro K, et singulis quadratus divisionibus* (bella grammatica, credendo che *quadratum* si declini *quadratus quadratus quadratui*, il che si vede anco a c. 119. in quel titolo: *Usus quadratus*, volendo dire l'uso del quadrato) *exteriorem peripheriam arcus* T *diligentissime dividemus, prout unico exemplo demonstrare possumus: applicata namque regula ad punctum* K. *et ad primam divisionem lateris* V X. *secabimus exteriorem peripheriam arcus* T. *in puncto* Z. *sicque successive donec in* 200. *partes aequas illa fuerit divisa*; il che inteso uno dei Signori Riformatori disse, *partes aequas* vuol dire

parti eguali: E fe' cadere a quel furor la vela. Spedita questa parte, egli stesso non so con qual proposito trapassò a voler mostrare, come, contro a quello che io aveva altra volta detto agli Illustriss. ed Eccellentiss. SS. Riformatori, nel suo libro erano moltissime operazioni, le quali nell' opera mia non si ritrovavano, e presentando una nota dove ne erano registrate molte per sue proprie (le quali però poco di sotto si risolveranno in niente) produsse per la prima quella, che egli pone nel suo primo cap. degli usi dello Strumento, dicendo quella non essere altramente tolta dal mio libro, nè in quello ritrovarsi. È vero che non era scopertamente tratta dal mio libro, ma era bene la mia seconda operazione mascherata; e la maschera non le era stata messa dal Capra, ma dal Fiammingo soprannominato, il quale così palliata l' aveva lasciata tra certe sue poche scritture, che in Padova restarono del suo, dalle quali il Cap. ha tolto la fabbrica dello Strumento, e parte di quelle altre operazioni, che non sono, o non pajono tolte dal mio libro, siccome più a basso manifestamente si conoscerà. Avendo dunque il Cap. prodotta in campo, per cosa non cavata dal mio libro, l' operazione contenuta nel suo primo capitolo, la quale è di comporre, coll' ajuto delle linee aritmetiche, così nominate, ma da lui linee delle linee, di compor dico una linea, la quale contenga un' al-

tra alcune volte, e alcune sue frazioni: io primieramente mostrai, come questa sua prima operazione era in sustanza l'istessa, che la sua seconda, la qual sua seconda è copiata *ad verbum* dalla seconda mia, onde in conseguenza segue, che ancora la sua prima sia tolta da me, il che più di sotto apertamente costerà. Soggiunsi poi, che giacchè egli aveva detto questa prima operazione esser sua, e non tolta da me, mi aveva posto in libertà di potergli far sopra qualche interrogazione senza rompere il mio obbligo, che era stato, di non lo interrogare, se non sopra le cose, che egli non aveva cavate dal mio libro, ma postevi come sue; e però che mi rispondesse in che modo ei voleva multiplicare 55. $\frac{1}{4}$ in se stesso, sicchè il prodotto fosse 45. siccome egli scriveva in questa detta sua prima operazione a carte 90. in quelle parole: *relicto immoto instrumento multiplicetur fractio* 55. $\frac{1}{4}$ *in se, productum erit* 45. A questo interrogatorio restando alquanto stordito, e dubitando, che forse io non avessi corrotti i suoi testi, si cavò di tasca uno dei suoi libri, e cominciò con diligenza a leggere il detto luogo; al quale atto io non mi potetti contener di dirgli, che non si mettesse in sospetto, che io avessi alterata la sua scrittura: lesse e rilesse molte volte

il detto luogo, e sopra e sotto, senza mai risponder niente; finalmente per ajutarlo io gli dissi, che ei poteva benissimo scusarsi con dire, che quello era error di stampa, come veramente poteva essere, e che doveva dire 11. $\frac{1}{4}$ e non 55. $\frac{1}{4}$. di che dissi maravigliarmi molto, che ei non si fosse accorto, essendo che poco sopra, poco sotto al detto luogo, dovendo nominare il medesimo numero, scrive 11. $\frac{1}{4}$ ma io veramente credo, che avendo copiato il Capra questa operazione dal manoscritto, li due 1. 1. fossero segnati un poco storti, e che però fossero creduti, e presi per due 5. 5. e tanto più mi confermo in questa credenza, quanto veggo il Capra a car. 100. verso il fine del cap. 7. incorrere in questo medesimo errore a capello, scrivendo così: *Tunc videatur quo incidat quantitas lineae* B. *ut hic in* 71. 71. *Aperias itaque instrumentum donec quantitas lineae* B. *accommodari possit punctis* 60. 60. *et immoto instrumento accipias distantiam inter puncta* 75. 75. *etc.* dove li due 5. deono essere come di sopra due 1. Ma tornando al proposito, messa da me la scusa in bocca al Capra, egli secondo la sua natura, in luogo d'avermi grado dell'avvertimento, cominciò ad esclamare: Ecco i grandi errori, che mi vuole imputare il Matema-

tico, errori frivolissimi di stampa; onde io che a maggiori angustie lo conduceva, gli domandai, se quando il 55. $\frac{1}{4}$ si fosse emendato in 11. $\frac{1}{4}$ il suo errore saria levato via, e rispondendomi egli animosamente di sì: adunque, gli risposi io, multiplicate 11. $\frac{1}{4}$ in se stesso, e mostratemi come il prodotto sia 45. perchè io trovo, che 11. solo multiplicato in se stesso fa 121. e poi vi si dee aggiugnere il quarto di 11. due volte, di più il quarto di un quarto, tal che questo prodotto senz' altro sarà più di 126. e non come voi dite, 45. A questo si trovò egli più che mai inviluppato; e finalmente per distrigarlo di là, ond' ei mai non si averebbe sviluppato, bisognò ch' io gli dicessi come l' error suo era in quelle parole, *multiplicetur fractio* 11. $\frac{1}{4}$ *in se*; le quali dovevano dire: *resolvatur numerus* 11. $\frac{1}{4}$ *in suam fractionem, nempe in quartas, provenient* $\frac{45}{4}$ e così stava bene, e serviva al proposito della operazione, e che però tenesse a memoria questo, che gli aveva insegnato; cioè, che molto differenti cose sono il multiplicare un numero in se stesso, e il risolvere un numero intero in qualche frazione. Volgendo poi alquante

carte del suo libro, nelle quali sono cose solamente copiate dal mio, coll'aggiunta però di alcuni erroretti comportabili, li quali più da basso saranno posti in catalogo; mi fermai a car. 98. dove avendo finita di copiare la mia settima operazione, si ha voluto arrisicare a lasciarsi dalla banca, ed eccolo colla bocca in terra. Avendo finita di trasportar la regola degl'interessi a capo d'anno, che io pongo nel luogo detto, ed avendola esemplificata con un esempio di guadagno a ragion di 6. per 100. in 4. anni: vuol metter di suo un esempio di quanto perderiano scudi 240. a ragion di 10. per 100. in tre anni, e dice: *Haec est conversa operatio prioris, ideo sic statue numeros* 110. *remanent* 100. *quot remanebunt* 240. Io gli domandai se questo suo era buon modo di operare; ma essendo egli stato oramai tante volte scottato, non si assicurava più a rispondere nè sì, nè no; onde mi bisognò mostrargli, come, se nel guadagno si dice; se 100. diventa 110. nella perdita si ha da dire, se 100. resta 90. e non se 110. resta 100. perchè così saria un perdere a ragion di 10. per 110. e non di 10. per 100. Io domandai appresso, per qual ragione chiamava questa operazione conversa della passata, e di più, qual proposizione s'intenda essere il converso di un'altra; qui bisognò rispondere di non lo sapere, (e pure gli scritti di Lo-

gica, che ha stampati per suoi, sono dottissimi) e io per non mancare al mio debito gli dissi, che una proposizione era il converso di un'altra, quando quello, che era quesito nell'una si poneva per dato nell'altra; e che qui trattandosi o di guadagno, o di perdita, tanto nell'una, quanto nell'altra questione il quesito era il medesimo, cioè il primo capitale affetto dall'interesse, e dalla moltitudine degli anni, e che però le due domande erano del medesimo genere, e non una la conversa dell'altra. Finalmente quelli Illustrissimi ed Eccellentiss. SS. chiarissimi oramai della verità del fatto e forse compassionando al tormento, nel quale io riteneva il mal arrivato Capra, fecero cenno, che tanto bastava: e fu non picciola ventura del Capra, la quale da molto maggiori laberinti lo liberò. Pur tuttavia trovandomi il libro ancora dinanzi aperto a caso a cart. 114. dove si vede la seguente figura, (F. 111) posta in fine del cap. 32. nel quale insegna a trovar le proporzioni tra gli angoli d'un triangolo, domandai ancora al Capra, chiesta buona licenza a quei Signori, quanto fossero grandi gli angoli di un triangolo. Egli che nello studio dei cinque precedenti giorni aveva ciò imparato (perchè, che egli avanti ciò non sapesse, da questa sua figura è manifesto) rispose animosamente, che erano grandi 180. gradi, e che io non

guardassi a quella figura, nella quale per error di stampa erano segnati gradi 183. al che io replicai, che essendo in tutti 3. gli angoli segnato tre volte 61. era gran cosa avere in tutti tre i luoghi errato, e massime cambiando un 0. con un 1. caratteri differentissimi; ma lasciati questi inverisimili, gli domandai qual colpa poteva avere lo Stampatore, o Compositore in una figura intagliata in legno, e prima sopra il medesimo legno, della sua propria mano, e non da altri disegnata con li tre 61 61. 61 negli angoli Da questa troppo evidente, e manifesta colpa non l'averia potuto scusar Demostene; e però la scorrezione restava della mano, e della scienza del Capra, e non di altri. E questi, prudente Lettore, son quelli, li quali non avendo prima che jeri l'altro imparato quanti gradi sottendono gli angoli d'un triangolo, hanno più di un anno avanti stampato metodi di risolver triangoli sferici, calcoli di luoghi di Stelle per via di triangoli, e computi di Ecclissi Solari, e sono di sì alto ingegno, che queste contemplazioni, e laboriosi computi, li quali nelle scuole degli altri Astronomi sono stimati per le ultime, e più difficili fatture, nulladimeno appresso di loro sono scherzi, primizie, e tirocinj: e quel che è peggio, ci tengono per tanto stupidi e insensati, che credono, che noi siamo per crederle, e per non vedere on-

d' elle sono cavate; ma perchè io non intendo di trattare in questo luogo, se non di quelle cose, che appartengono al mio libro; e oltre a ciò non sono molto esercitato nell' indovinare i sensi di figure non Geometriche, ma peggio che Geroglifiche, poste senza costruzione, senza dimostrazione, e forse senza proposizione, e senza proposito, e poste più, per mio avviso, per spaventare le menti dei semplici; (o forse perchè questi che le pongono, veramente credono, che Tolomeo, Archimede, Apollonio, e gli altri Matematici le mettono nei lor libri per ornamento, e che quelli tanto meglio compariscono, quanti più cerchi, archi, e linee dritte, e torte contengono) lascerò questa fatica a Giusto Birgio, o a Niccolò Raimaro, Urso Dithmarso di farsi render conto dal Capra sopra i Tirocinj Astronomici.

Finito il congresso, e fattoci intendere dal Sig. Paolo Ciera Segretario degl' Illustr. ed Eccell. SS. Riformatori, che noi uscissimo fuori; dopo una breve consulta ci fecero dire dal sopranominato Sig. loro Segretario, che per quella sera eramo licenziati, e che non stessimo ad aspettare altro. Partimmo, e ultimamente non molti giorni dopo fu dalla somma prudenza, e clementissima giustizia di quei sapientissimi Signori prolata la seguente sentenza, e mandata a gl' Illustriss. SS. Rettori di Padova, acciò la facessero

eseguire; onde immediatamente a suon di trombe fu pubblicata nello Studio di Padova, nell' ora della maggior frequenza degli Scolari.

COPIA DELLA SENTENZA.

1607. a' 4. Maggio.

Inteso dagli Eccellentiss. Signori Riformatori dello Studio di Padova infrascritti l' aggravio di D. Galileo Galilei Lettor delle Matematiche in esso Studio, che avendo lui già molti anni pubblicato, e poi dato alla Stampa nella Città predetta un suo libro intitolato, Le Operazioni del Compasso Geometrico, e Militare, *questo da Baldassar Capra Milanese gli sia stato in gran parte usurpato col mezzo d' un altro libro fatto da esso stampar in Padova sotto titolo di* Usus, et Fabrica Circini cujusdam, etc. *trasportandolo dal volgare al Latino; e intese ancora da loro Signorie Eccellentissime diverse considerazioni, e risposte passate sopra l' uno, e l' altro di essi libri tra li predetti Galileo, e Capra, con la presenza di persone molto intelligenti di tal professione, non avendo il Capra saputo rispondere, nè render buon conto sopra le cose per lui aggiunte nel predetto libro,*

restorno detti Eccellentiss. Signori molto ben certi, che in effetto il predetto Capra avesse in gran parte trasportato il libro del predetto Galilei nel suo, per l'incontro ancora, che ne è stato fatto, onde con tal operazione si causeria non piccolo scandalo, e intacco alla riputazione del medesimo Galilei Lettor in tal professione, e allo Studio ancora; perciò hanno tutti li antedetti Eccellentiss. Signori concordemente terminato, che tutti li volumi del predetto libro stampato, che si trovano tanto presso al suddetto Capra, quanto presso al Tozzi libraro, in tutto al numero di 483. non possino esser venduti, nè pubblicati in questa Città, ma debbino esser presentati innanzi le lor SS. Eccellentiss. per dover esser suppressi di quel modo, che loro parerà, riservandosi di procedere contra il Stampatore, e libraro, per le trasgressioni, che possono esser state commesse da loro contra la forma delle leggi in materia di stampe, ordinando così dover esser notato.

D. Francesco Molin Cav. e Proc.
D. Hieronimo Cappello.
D. Antonio Quirini.

} Riformatori dello Studio di Padova.

Paolo Ciera Segretario.

Furono anco il giorno stesso tutte le copie del libro del Capra inviate a Venezia agl' Illustriss. ed Eccellentiss. SS. Riformatori, delle quali ne furon trovate 440. appresso il Librajo, e 13. in casa dell' Autore, avendone esso per diverse parti dell' Europa distribuite già 30. per quanto il Padre in mia presenza riferì all'Illustre ed Eccellent. Sig. Giorgio Vecchioni Cancellier dell' Illustriss. Sig. Podestà di Padova, le quali copie sparse, poichè già averanno diffusa pel Mondo l'ignominia impostami, hanno messo me in necessità di stampar la soprapposta sentenza, e formare, e pubblicare la presente scrittura, e di più ad aggiugnere un particolar registro, nel quale si veda quante, e quali siano le cose trasportate *ad verbum* dal mio libro in quello del Capra, e d'onde ancora siano prese quell' altre, le quali dal mio libro non son tolte; essendo in somma verissimo, che *Nel libro del Capra niente penitus vi è del suo, dagli errori in fuori.* E prima quanto alla fabbrica dello Strumento.

Nel primo capitolo mostra il Capra la descrizione della linea delle linee, detta da me linea aritmetica; nella qual fabbrica niuna invenzione vi è nè del Capra, nè di altri, essendo che questa linea va semplicemente divisa in parti eguali, secondo qualsivoglia moltitudine; ed io la divido in 250. Vi sono però nel fi-

ne del capitolo due cose del Capra, la prima è una contraddizione a se stesso, dicendo egli qui, che il divider questa linea in molte parti eguali è cosa facilissima, e le sue parole son queste: *Hujus fabrica satis est facilis, postquam nullus est tam rudis artifex, qui non possit lineam obliquam propositam in petitas aequas partes dividere.* Ma poi nel capitolo 3. delle operazioni, il cui titolo è: *Lineam propositam in aliquot petitas partes secare*, dice tutto l' opposito cominciando così: *Nulli dubium est, quod laboriosissimum sit dum aliquam lineam dividimus, toties circinum constringere, et dilatare donec voti compotes facti simus, etc.* e più nel secondo capitolo antecedente, parlando pur di una division di linea, la quale senza lo Strumento si conseguirebbe col divider la proposta linea in molte parti eguali, scrive così: *Difficillimum enim esset, ne dicam impossibile, hujusmodi divisiones invenire, quas tamen statim nobis exhibet instrumentum hoc nostrum.* L' altra cosa, che io noto, è quello, che ei dice nelle ultime parole, parlando pure della medesima linea da dividersi, cioè: *Quae etiam summa facilitate dividi posset per illa, quae cap. 3. istius instrumenti usum tradentes explicabuntur.* Ma perchè l'operazione, che si esplica al c. 3. degli usi, non si può far senza aver lo Strumento già fabbricato, seguita per

necessità, che il nostro autore nel fabbricar lo Strumento supponga averlo già fabbricato; la qual medesima inezia replica ancora a car. 90. pur nella fabbrica dello Strumento, nella quale, venendogli bisogno di trovare in un cerchio dato il lato del decagono, dice così: *Quod facillimum esset, si haberes instrumentum factum per ea quae dicentur cap.* 34.

Passa poi il Capra nelli due cap. 2. e. 3. alla descrizion della linea delle superficie, e della linea de i solidi, chiamate da me, Linea Geometrica, e Linea Stereometrica: perlochè fare propone due tavole, una delle radici quadrate, e l'altra delle radici cube. Ma qui, avanti che io passi più oltre, debbo, discreti Lettori, farvi sapere, come quel Fiammingo, del quale si è di sopra fatta menzione, il quale cinque anni sono fu in Padova, e lasciò vedere uno Strumento in gran parte cavato dal mio, nel partirsi di qua, lasciò all'Illustre Sig. Michele Victor di Vustrou di Bransuich, il quale prima da me aveva imparato l'uso del mio Strumento, alcuni pochi scritti attenenti alla fabbrica, e ad alcuni usi del detto Strumento, li quali scritti passarono poi da detto Signore in mano di M. Gasparo Pignani esquisitissimo fabbricator d'ogni sorta di strumento Matematico, e dell'istessa scienza non vulgarmente intendente, i quali scritti, avendone egli ad altri fatto

copia, è necessario, che siano venuti in mano del Capra, poichè diverse cose in detti scritti contenute si ritrovano nel libro del detto Capra *ad unguem*, come nel progresso si mostrerà. Questi scritti ho io fatti produrre avanti gl'Illustriss. Rettori di Padova, li quali ricevuto il giuramento da detto M. Gasparo, come egli li ha già cinque anni sono ricevuti dal detto Sig. Alemanno, li hanno autenticati, come nel fine di questo discorso si vede. In oltre non voglio tacere, come in questi scritti, oltre al mancarvi moltissime operazioni, e le principali del mio Strumento, vi manca ancora interamente la descrizione, e gli usi delle linee, che io chiamo Aggiunte per la quadratura delle parti del cerchio, e delle figure, contenute in qualunque modo da parti di circonferenze, o da tali parti di circonferenze, e da linee rette; vi mancano interamente le linee Poligrafiche al modo, che le pongo io; la squadra da' Bombardieri usata al modo mio, la divisione per misurar le pendenze, e la divisione del quadrante per misurar colla vista: in oltre dal nominarmi, che fa il detto Fiammingo più volte in questi brevissimi scritti, si vede come egli aveva vedute le scritture mie, benchè non ancora stampate, e con migliore, e più civil creanza di quella del Capra non aveva procurato di asconder questa verità. Ora tornando al

nostro proposito propone il Capra per la descrizione delle soprannominate linee, due tavole, una delle radici quadrate, e l'altra delle cube, le quali nei predetti scritti si vedono poste pel medesimo fine.

Segue il Capra nel cap. 4. la costruzione delle linee metalliche, e mette una tavoletta contenente le proporzioni, che hanno in peso tra di loro tutti i metalli, cavata pur da i medesimi scritti; le quali proporzioni oltre che sono diverse dalle vere, che sono quelle, che li do io nel mio Strumento, sono ancora poste senza la dimostrazione, o dichiarazione del modo dell'investigarle, cosa che saria necessaria di farsi volendo acquistar fede a quello che si propone; ma il Capra avendole trovate così senza dimostrazione, senza dimostrazione le ha poste.

Nel 5. cap. mette la division della linea del quadrante, ma fatta solamente meccanicamente, sendo per avventura riuscita troppo difficile da intendersi una tavola, la quale pel medesimo uffizio è posta negli scritti del Fiammingo; ma io come quello, che non ho voluto trattar nel mio Strumento operazione alcuna, che si indirizzi a cose astronomiche, non ho cercate simili descrizioni, siccome anco lasciai da parte gli usi del quadrante astronomico, benchè da me disegnato sopra'l mio Strumento. Qui chi volesse sottilmente esaminare ogni cosa, potria do-

mandare al Capra, a che proposito nel trovar queste divisioni descrive nella figura il mezzo cerchio B C D. il quale non vi serve a niente.

Nel cap. 6. inscrive nello Strumento la linea dei cerchi detta da me Poligrafica. Le divisioni di questa linea sono parimente trovate dal Capra meccanicamente, le quali il Fiammingo pone tra i suoi scritti in una tavola cavata dalle tavole de i sini, o degli archi, e curve. In questo capitolo vuole il Capra, che la suttendente alla terza parte della circonferenza, cioè il lato del triangolo, sia notato con due caratteri, cioè per 3. e per 7. scrivendo così: *Tertiamque hanc partem notabis in instrumento non solum per 3. sed etiam per 7. nam non significat solum tertiam circuli partem, sed etiam latus hexaedri.* Dove io noto primieramente, che di questo punto segnato per 7. venendo agli usi dello Strumento, non se ne fa mai più menzione nel suo libro; in oltre credo, che ogni Matematico dubiterà quello che abbia che far questa linea suttendente alla terza parte della circonferenza col lato dell' Esaedro, che è minore assaissimo di questa linea, siccome il medesimo Capra in contraddizione di questo luogo dice nel seguente cap. 8. a car. 90.

Nel cap. 7. mette la costruzione della linea quadrata chiamata da me Tetragoni-

ca, e il modo del segnarla posto dal Capra è preso *ad unguem* da una tavoletta dei lati dei poligoni regolari eguali, posta tra gli scritti del Fiammingo, il quale però non lascia indietro il lato del triangolo, come fa il Capra, siccome di sopra ho altra volta detto; di che essendomi io maravigliato, venendomi finalmente questi scritti in mano, mi hanno fatta cessar la maraviglia col manifestarmi la causa, per la quale il Capra ha lasciato indietro il detto lato del triangolo; che è, perchè nella detta tavoletta il Fiammingo scrivendo in luogo di *latus trianguli aequilateri*: *Isopleuri latus*, ha forse colla novità di questa parola strana spaventato il Capra, il quale si ha per miglior consiglio eletto più presto di lasciare star questa figura, che mettersi a rischio di scriver qualche cosa spaventevole. La divisione di questa linea si stende appresso il Capra sino al lato dell' ottangolo, che più non ne ha trovati scritti dal Fiammingo, ma però ne' miei Strumenti contiene sino alla figura di 13. lati.

Passa poi nel cap. 8. alla descrizione della linea per i corpi regolari, cavata da Euclide alla 18. del 13. ma coll' aggiunta degli errori sopra considerati. Questa linea è totalmente superflua in questo Strumento; perchè, giacchè non serve per altro, che per trovare i lati dei corpi regolari inscrittibili nella data sfera, questi si po-

tranno trovare facilissimamente col mezzo delle altre linee dello Strumento; perchè, essendo il diametro della sfera in potenza sesquialtero al lato della Piramide, doppio al lato dell' Ottaedro, triplo al lato del Cubo; inoltre essendo la proporzion maggiore del lato del Cubo segato, *extrema, et media ratione*, lato del Dodecaedro, e comprendendo il medesimo cerchio il pentagono del Dodecaedro, e il triangolo dell'Icosaedro: col mezzo delle linee Geometriche, e delle Poligrafiche solamente si troverà il tutto, perchè le Geometriche ci daranno i lati della Piramide, dell' Ottaedro, e del Cubo, e colle Poligrafiche divideremo il lato del Cubo secondo l' estrema, e mezza proporzione pel lato del Dodecaedro, il qual lato ritrovato ci darà in virtù delle medesime linee il lato dell' Icosaedro; siccome a diversi miei scolari particolarmente ho insegnato. Passa poi nel medesimo cap. alla division del quadrante; sopra il quale costituisce tre divisioni, una per la squadra da Bombardieri, l'altra pel quadrante astronomico, e queste dovendo essere in parti eguali, non hanno artifizio alcuno nelle loro divisioni; la terza, che è per le divisioni del quadrato Geometrico, ben che egli abbia cento volte veduto il modo del dividerla in casa dell' artefice che mi lavora, che è il modo descritto da lui, con tutto ciò quanto bene egli l'abbia avver-

tito, da quanto si è detto di sopra, è manifesto. Tralascia poi la division, che è sopra il quadrante del mio Strumento per misurar le pendenze, per essere un poco più astrusa, e per non aver egli avuto onde cavarla. Questo è quanto alla fabbrica di questo Strumento, secondo che il Fiammingo, da chi il Capra ha copiato, si è immaginato, che vadano ritrovate le divisioni di quelle linee, che sono prese dal mio Strumento, delle quali regole io non riprovo per falso, se non quella dei Metalli: ma dico bene, che dovevano esser poste colle loro dimostrazioni, e di più dico, che i modi che ho tenuti io per conseguir queste, e le altre divisioni, che metto nel mio strumento, sono per vie più spedite, e più esatte, come al suo tempo farò toccar con mano.

Fatte queste considerazioni intorno alla fabbrica, comincio a considerar la prima operazione posta nel primo cap. nella quale vuole il Capra insegnare a comporre una linea, che contenga alcune parti, e fazioni di parti, la quale operazione è la medesima, che la seguente posta da lui nel secondo cap. solamente immascherata; vero è, che nel mettergli la maschera fece gli errori, dei quali sopra si è parlato; ma che ella sia la medesima della seguente, facilmente potrà ognuno comprendere. Imperocchè (stando nel suo esempio)

il trasferire la intera linea A B. 4. o. 5. volte nella C D. non è niente; e il prender poi 7. piedi e $\frac{6}{7}$, dei quali piedi tutta la A B. ne contenga 12. non è altro che pigliare delle 84. parti di tutta la A B. le 55. Imperocchè sendo la A B. figurata contener 12. piedi, risolvendola in settimi di piede, viene a contenere di tali particelle 84 e risolvendo li 7. piedi, e $\frac{6}{7}$ che prender ne doviamo, parimente in settimi di piedi, abbiamo delle medesime particelle 55. tal che il problema tutto, che si ha da far col mezzo dello strumento, non contiene altro, che pigliar delle 84. parti della linea A B. le 55., essendo il resto dell' operazione, cioè il risolvere quei numeri nelle loro frazioni, opera del nostro discorso, e non fatta col mezzo dello Strumento, e nel secondo capitolo che altro s' insegna dal Capra, che *Alicujus datae lineae omnes petitas partes invenire*? Ma

Il secondo capitolo è copiato ad unguem dalla seconda operazione del mio libro; adunque in questi due capitoli non resta altro all' invenzion del Capra, che gli errori; ai quali si dee pur aggiugner quello che ei commette verso il fine di questo secondo, quando dice: *Insuper si esset data linea* 100. *partium, et peteren-*

tur $\frac{3}{100}$ 4. *vel* 5. *quae prope centrum instrumenti accipi non possunt, illae accipiantur ex altera parte instrumenti, videlicet prope* 100. *ascendendo, etc.* il che non è ben detto, ma bisognava dire, *accipiatur residuum illarum partium, nempe* 97. *vel* 96. *vel* 95. *prope* 100, e non *illae accipiantur.* E questa cauzione, eccettuatone però l'errore, è pur essa ancora presa da due luoghi della mia prima operazione.

Il terzo capitolo, *Lineam propositam in aliquot petitas partes secare*, contiene quattro parti; le prime tre per dividere le linee mediocri, le minime, e le massime, sono copiate *ad verbum* dalla mia prima operazione, eccettuatone l'errore, che il Capra commette nel voler palliare un poco la terza, dove chi facesse al modo che egli scrive, dicendo: *et immoto instrumento accipiatur una septima illius* I K. *quae addatur singulis partibus prius acceptis in linea* H K. sarebbe grand'errore, ma bisogna che *illa septima addatur primae parti semel, secundae parti bis, tertiae ter etc.* La quarta parte, nella quale egli insegna, date due linee diseguali, dalla maggiore tagliarne una eguale alla minore, e ci fa prima veder quanti punti contien l'una, e poi quanti ne contien l'altra, e poi cavar il numero minore dal maggiore, e poi tornare a pigliare il residuo dallo Strumento, e poi trasportarlo

sopra la maggiore; voglio che ci contentiamo di lasciarla per trovato singolare dell' ingegno del Capra.

La quarta Operazione, *secundum datam lineam divisam secare aliam*, è tolta dal Fiammingo, ma si poteva più speditamente risolvere per la terza mia: anzi, quanto all' operazione, è l' istessa a capello; ma dove in questa le parti trovate si notano nella medesima retta, nella mia colle linee trovate si costruisce una figura.

Nel quinto capitolo sono diverse operazioni di aritmetica trasportate tutte dal mio libro; e prima dal principio del capsino a quelle parole: *Non hic jacet hujus instrumenti usus*, è copiato tutto a capello dalla mia quarta operazione; dove si noti, come, avendo tralasciato il Capra nel copiare il primo caso di questa operazione, quello che io scrivo in quel proposito, cioè che per risolver le quistioni della regola aurea, delli tre numeri proposti, si può ad arbitrio nostro, per aggiustar lo strumento, pigliare il secondo, ovvero il terzo, e applicarlo al primo, non avendo esso fatto menzione di ciò; seguita poi di copiare, e scrive: *Sed si quaestio esset*: 10. *exhibent* 30. *quot dabunt* 80? *nec secundus, nec tertius numerus ex scala immobili acceptus potest primo per transversum accommodari.* Ma se di sopra non ha mai fatto menzione di accomodare al-

tro che il secondo, perchè dice ora, ma se nè il secondo, nè il terzo si potrà accomodare? bastava dire, *quia secundus non potest accommodari etc.* copia dunque solamente, ma non intende. L' altra operazione poi contenuta sino alle parole: *Non minori facilitate resolvuntur*: non aggiugne niente di nuovo a quanto è insegnato di sopra, perchè non è altro che la medesima regola aurea replicata tre volte; ma perchè nell' aggiustare lo strumento si adoprano solamente il primo e secondo numero, li quali in tutte tre le operazioni sono sempre i medesimi; quindi è che aggiustato una volta ci serve poi senza più muoverlo per trovare tutti gli altri numeri rispondenti a quelli che nella regola occupano il terzo luogo. La operazione che segue sino alle parole, *verum si quis*, è la regola inversa copiata *ad verbum* dalla mia operazione 5. L' altra che segue sino alle parole, *Non absimili negotio*, è la trasmutazione delle monete posta da me nella mia sesta. Quello che segue sino alle parole *insuper si aliquis*, è l'operazione per gli interessi a capo d' anno risoluta in due modi diversi, copiati l'uno e l' altro a parola a parola dalla mia settima. In quel che segue sino alle parole, *sed ut melius*, il Capra si è arrisicato a non voler copiare *ad verbum*, e se bene segue la medesima operazione, commette gli errori notati di sopra nella

narrazione delle sue risposte in voce. Quello finalmente che resta sino al fine del cap. si lascia intatto all' invenzione del Capra, essendo un affaticarsi per impoverire; poichè introduce per far le medesime cose già fatte, un' altra scala mobile, potendosi servir della stabile, ha da muover lo Strumento una volta di più, adoperare due compassi, e cercare in fine con tedio transversalmente il numero desiderato, le quali manifatture sono tutte non pur disutili, ma dannose.

Nel cap. 6. propone, *Figuram aliquam superficialem adaugere vel diminuere*, e ciò dichiara con due esempj, il primo è in un triangolo solo, il secondo è in un rettilineo di molti lati, e perchè il primo esempio non è copiato dal mio libro, un solennissimo errore non manca; imperocchè proponendo egli con queste parole, (*Sit triangulus* A B C. *secundum quem alius triangulus constitui debeat qui sit ter major*,) di voler fare un triangolo triplo di un altro, venendo poi all'operazione cresce i lati del proposto secondo la proporzion tripla, e crede di aver secondo la medesima proporzione cresciuto il triangolo, nè sa ancora che il triangolo non 3. volte, ma nove volte sarà maggiore del proposto: l'altro esempio poi che egli diffusamente descrive, è puntualmente copiato dalla mia operazione 3.

Propone nel cap. 7. *Datis duabus lineis tertiam proportionalem adjungere*, e questo non è copiato dal mio libro, ma cavato dagli scritti del Fiammingo, dove oltre a quello che ho notato di sopra intorno a questo cap. scrivendo le sue risposte in voce, noto adesso il principio dove scrive così: *Sint duae linae* A, *et* B. *quibus invenienda sit tertia proportionalis continua etc.* dove la parola *continua*, per esservi superflua, denota che il cap. non sa che una terza linea proporzionale aggiunta a due altre date, non può non essere in proporzionalità continua, e pur queste son minime bagattelluzze; poteva in oltre questa operazione, come dipendente da cose poste da me, molto più destramente esser risoluta, e senza avere a muovere lo Strumento più di una sola volta, imperocchè misurata rettamente la linea B. e applicata poi transversalmente alla quantità della A. misurata su la medesima scala retta, e preso poi transversalmente il numero della B. si averà la C. ma che bisognava perder tempo in questa, e nelle due seguenti operazioni, se sono la medesima cosa ad unguem, che la regola aurea posta da me, e trascritta dal Capra?

Per dir quanto mi occorre, con maggior brevità e chiarezza, intorno al cap. 8. del Capra, è necessario trascriverlo in questo luogo. Dice dunque nel titolo. *Da-*

tis duabus lineis tertiam, tertiae quartam, quartae quintam etc. continuas proportionales adinvenire, e segue. *Per hanc operationem facillimum erit resolvere probl.* 4. *prop.* 12. *lib.* 6. *Euclid. si namque propositarum linearum nota sit proportio, ut jam supra docuimus cap.* 5. *inquiratur differentia inter dictas duas lineas, tunc aperto instrumento secundum quantitatem majoris lineae excipiantur intervalla differentiarum, ut e. g. dentur lineae* A, *et* B. (F. IV.) *in proportione, ut* 21. *ad* 28. *aperiatur secundum quantitatem lineae* B. *in* 21. *immotoque instrumento excipiatur distantia inter puncta* 35. 35. *pro linea* C. *inter puncta* 42. 42. *pro linea* D. *et sic de reliquis.* Qui primieramente si nota come il volere che *excipiantur intervalla differentiarum*, non ha che fare niente in questo luogo, nè all' operazione quando si facesse bene, nè al farla male, come seguita di fare il Capra; e' doveva (volendo concordar con quel che segue) dire, *excipiantur intervalla numerorum crescentium ultra* 28. *per differentiam* 21. *ad* 28. li quali sono quelli che nomina, cioè 35. 42. ec. Passo poi a considerare un altro errore, ed è che sendo la B. 28. e la A. 21. per trovare la C. vuole che *Instrumentum aperiatur secundum quantitatsm lineae* B. *in* 21. e che *illo immoto excipiatur distantia inter puncta* 35. *pro linea* C. il che è falsissimo; ma bisogna *excipere distan-*

tiam inter puncta 28. Vi è oltre a questo il terzo non minore errore, il quale è, che egli s' immagina, che quando averà presi gl' intervalli trai punti 35. 35. e 42. 42. questi siano le lunghezze di linee continue proporzionali: cosa parimente falsissima, e argomento di niente intendere; perchè le distanze tra i punti 21. 21. e 28. 28. e 35. 35. e 42. 42. ci danno linee di eguali eccessi, e ordinate in proporzione aritmetica, cosa che non fa al presente proposito; ma se voleva conseguire l'intento, bisognava applicar la B. al 21. e prendere il 28. che gli dava la terza C. e questa applicata (aprendo più lo strumento) pur al 21. pigliando il 28. si aveva la quarta D. la quale applicata similmente al 21. e preso il 28. ci dava la quinta E. e così in infinito. Vedete, intendenti Lettori, in quali puerizie mi bisogna consumare il tempo, e pure è forza trattarne.

Il nono cap. *Datis tribus lineis quartam proportionalem investigare*, ha, siccome il cap. medesimo confessa, la medesima operazione che la precedente, e non può essere aggiunto per altro, se non per dar luogo a un nuovo errore, che non poteva capire nel passato capitolo. Qui, stando nella figura precedente, e volendo alle tre proposte linee soggiungere la quarta proporzionale, dice, *inquiratur propor-*

tio lineae A. *ad* B. *ut aperiatur secundum quantitatem* B. *in* 50. 50. A *cadet in* $38\frac{1}{2}$ *itaque circino aliquo accipias quantitatem lineae* C. *hanc punctis* 38. $\frac{1}{2}$ *per transversum accommodabis, et immoto instrumento accipies distantiam inter puncta* 50. 50. *quae exhibet lineam* E. *quartam proportionalem, quod nihil aliud erit quam resolvere problema Pappi, quo docet, tribus datis rectis lineis, quartam invenire, quae sit ad tertiam, ut prima ad secundam.* Ora qui non ha che far Pappo, nè questo è altro problema che il quarto del sesto d' Eucl. prop. 12. e non è vero che in questa operazione si trovi una quarta linea, la quale sia alla terza, come la prima alla seconda, ma si trova la quarta, alla quale la terza è come la prima alla seconda.

L' operazione decima è, *secare datam rectam quamlibet secundum duo, extrema ac media ratione*, dove quelle parole, *secundum duo*, le quali non vi hanno che fare, bastano a far conoscere ad una persona della professione, che il Capra non ha mai letto alcuno autore Matematico. Questa operazione è copiata dagli scritti del Fiammingo, ed è falsa; perchè posto, come dice il Capra, che tutta la linea data sia 100. fa poi che la minor porzione sia 38. e per conseguenza la maggiore

62. ma 100. 62. e 38. non sono altrimenti proporzionali, perchè il quadrato di 62. è 3844. e il rettangolo di 100. e 38. è 3800. Ma non solamente col mezzo di questi numeri non si segherà la data linea secondo l'estrema, e mezza proporzione, ma nè secondo alcuni altri, e siano quali si vogliono, essendo tal divisione irrazionale, sicchè posta tutta la linea come di sopra 100. sariano le sue parti segandola nella proporzione detta una rad. 12500. m. 50. e l'altra 150. m. rad. 12500. Ma queste cose avanzano di troppo la capacità del Capra, e sebbene questa divisione non si può trovare col mezzo delle linee, si può nondimeno fare con altre linee dello Strumento; ma questa è una cognizione molto lontana dall'intelligenza del Capra, benchè l'operazione sia facilissima, e non si ha da far altro, che applicar tutta la linea proposta trasversalmente alli punti 6. 6. delle linee, che il Capra chiama *lineae circulorum*, pigliando poi senza muover lo Strumento l'intervallo tra li punti 10 10. delle medesime linee, e questa sarà una delle parti della linea da dividersi. Ma sopra le mie linee Poligrafiche si applicherà tutta la linea alli punti 10. 10. pigliando poi la distanza tra li punti 6. 6. e sarà fatto.

Passa nel cap. 11. nelle operazioni delle linee delle superficie dette da me Geometriche; e in questo cap. mette sot-

to pochissime parole tre operazioni tolte a capello dalle 9 10. e 11. mie; ma incantucciate qui, parendo pure al Capra forse troppo enormemente spaccato il copiar sempre il tutto a parola a parola.

Nel cap. 12. propone, *Datum triangulum dividere lineis aequidistantibus in partes aequales*; questa operazione è tolta ad unguem dagli scritti del Fiammingo, e non è altro, che la mia ottava mascherata. Imperocchè io insegno quivi crescere, o diminuire qualunque figura superficiale secondo qualsivoglia proporzione; e qui, che altro è il dividere il triangolo proposto in cinque parti eguali, per star nell' esempio del Capra, che trovarne uno che sia la quinta parte di quello, un altro che sia li $\frac{2}{5}$ uno che sia li $\frac{3}{5}$, etc.?

Propone nel cap. 13. *Datam aliquam superficiem dividere secundum datam proportionem*, e perchè questa non è copiata dal mio libro (sebbene è tolta ad verbum dagli scritti del Fiammingo, dove ella è posta coll' esempio medesimo de i *tres viri, inter quos dividendus sit campus* A B C D.) si mette a esagerare la eccellenza dello Strumento per questa frivolissima operazione; la quale primieramente ha la proposizione universale, come si vede, ma la regola che poi si dà, non ap-

plica se non a i parallelogrammi, nè può aver luogo se non in questi, ne i triangoli, e nelle figure mensali; le quali tutte figure seguitando la proporzione delle lor basi, come dalla prima del sesto d' Euclide si fa manifesto, traducono il presente problema al dover dividere una linea nelle date proporzioni, e non altro: la quale operazione è la medesima giusto, che la prima operazione posta dal Capra, cioè la medesima, che la seconda mia; onde io non so perchè il Capra l' abbia replicata qui tra le linee Geometriche, le quali non ci hanno che far niente, nè l' istesso Capra se ne serve punto per questa operazione.

Il cap. 14. che segue contiene due operazioni, l' una è per trovar la media proporzionale, copiata ad verbum dalla mia 14. operazione; l' altra è costituire un quadrato eguale a un dato triangolo, copiata di parola in parola dalla seconda parte della mia operazione 31.

Nel cap. 15. sono diverse operazioni, e però diverse cose da notarsi. E prima propone: *Datis tribus superficiebus quartam proportionalem adjungere*; comincia poi l' operazione con queste parole: *Sint duo circuli* A *et* B *et figura* C. *cui sit inveniendа quarta proportionalis, qualem proportionem habet* A *ad* B. *ex linea superficierum quaeratur proportio* A *ad* B. *etc.* dalla qual frase di dire si può com-

prendere se il suo Autore ha mai letti libri di Matematica. Seguita poi l'operazione sino alle parole, *Non absimili*, e di lì fino a, *Eadem fere operatione*, insegna, *si dentur duae superficies, tertiam proportionalem invenire*; l'una e l'altra delle quali operazioni è tolta dagli scritti del Fiammingo, ed è in questo luogo superflua. Imperocchè, se di sopra si è insegnato, date tre linee trovar la quarta, e datene due trovar la terza proporzionale; ed essendo che, ogni volta che le linee son proporzionali, ancora le lor figure simili son proporzionali, come Euclide dimostra nella 22. del sesto; a che proposito introducono ora queste due operazioni solamente per aggrandire il libro? Ma qui noto un'altra leggerezza del Capra, cioè, che qui, dove non era necessario, distingue la considerazion delle proporzioni delle linee da quella delle lor figure: ma di sopra nel cap. 6. dove tal distinzione era sommamente necessaria, l'ha prese come se fussero la medesima cosa. In quel che segue poi fino alle parole, *Hincque habetur solutio*, copia la operazione mia 10. dalla quale pende, anzi è il medesimo appunto quello in che egli si distende sino a, *Haecque proportionum methodus*. Entra poi a voler metter non so che del suo, e s'intriga in una certa anfora, scrivendo così: *Illud tamen silentio involvendum non credo, quod si pro-*

posita esset amphora continens mensuram, et quaereret aliquis aliam, quae duas, quae tres, vel quatuor contineret, hoc dicto citius potent absolvi; acceptis enim dimensionibus propositae amphorae, si illas pro libitu applicuerimus aliquibus punctis hujus lineae, tum ex immoto instrumento exceperimus duplum, triplum, vel quadruplum, habebimus dimensiones amphorae petitae, dove il Capra mostra come egli non solo ha creduto (come di sopra si è dichiarato) che le superficie seguitino le proporzioni de i lati, ma che i solidi parimente seguino quelle delle lor superficie, poichè in questa operazione apertamente si dichiara di credere, che col raddoppiare, o triplicare le superficie dell'anfora, sia parimente raddoppiato, o triplicato il suo contenuto, e così nella dottrina del Capra la proporzione, che è tra due linee, si trova l'istessa ancora tra le figure simili, tanto superficiali, quanto solide fatte da quelle; falsità conosciuta da ogni muratore.

Nel cap. 16. vuol dichiarare la regola di costituire un rettilineo simile ad uno, ed eguale ad un altro dato; la quale operazione non è posta da me nel mio libro, ma l'ho ben insegnata in voce a molti miei scolari in diversi tempi, ed è necessario, che da qualcuno sia stata mal referita al Capra, e peggio intesa da lui; il che si fa manifesto dal confusissimo

parlare, col quale ei la descrive, e pieno di improprietà, e mancamenti; nel quale, solamente da persone molto intendenti, si può vedere come per nube la regola buona di operare, ma infelicissimamente descritta. Ed acciocchè quanto in ciò mi occorre dire, meglio s' intenda, è necessario trascrivere qui la operazione con la sua figura: scrive dunque il Capra così.

Datam superficiem immutare in aliam, cujus alia sit aequalis primae datae. Esset equidem haec operatio difficilis, sed omnem difficultatem superat instrumentum hoc nostrum; sit enim triangulus A, (F. v.) *cui rhombus aequalis triangulo* A *quoad aream, sed rhombo* B. *similis fieri debeat. Primo quaeratur inter basim, et dimidiam perpendicularem trianguli* A *media proportionalis quae sit* C, *deinde ipsius rhombi* B. *media etiam proportionalis, quae sit* D. *denique quaeratur quarta proportionalis ipsarum* D, C, *hoc scilicet modo: si latus quadrati quod est* D. *rhombi* B. *dat latus falsum rhombi* B. *quid dabit latus quadrati veri* C. *trianguli* A. *et proveniet latus veri rhombi. Hoc est videas quam proportionem habeant latera rhombi falsi, ut puta* F, G. *et proportionalis* D. *et in hoc exemplo sit, ut* 100. *ad* 53. *postea secundum quantitatem lateris* C. *aperies in linea superficierum in* 100. *et excipies distantiam inter puncta* 53. 53. *pro latere* E. *indeque habere poteris*

solutionem probl. 7. prop. 25 lib. 6 Eucl. quo docet, dato rectilineo simile, similiterque positum, et alteri dato, aequale idem constituere.

Ora qui mi bisognano far due cose, prima dichiarare al Capra quello, che ei medesimo ha voluto dire in questo capitolo, e poi esplicar meglio quello, che bisognava, che ei dicesse per dir perfettamente. Nel titolo, del quale Edipo non troveria il senso, ha voluto dire: *Datis duabus superficiebus quibuscunque; tertiam uni quidem datarum aequalem, alteri vero similem describere*; poi nelle parole inettissime: *Sit enim triangulus* A. *cui rhombus aequalis triangulo* A. *quoad aream, sed rhumbo similis fieri debeat*; doveva dire parlando da Geometra, e stando nella proposizione universale, come fu proposta: *sit figura* A. *cui alia aequalis, sed ipsi figurae similis constitui debeat*; doveva seguitar poi, e dire, *inveniantur quadrata ipsis* A. *et* B. *aequalia*; per quello, che egli scrive al cap. 40. copiato dalla mia operazione 30. *quorum latera sint lineae* C, D. (perchè le medie, delle quali ei parla, non servono ad altro); e così sfuggiva quello impropriissimo modo di parlare, *Deinde ipsius rhombi* B. *media etiam proportionalis*, il quale, oltre al far la proposizione particolare, dichiarerebbe per ignorante un che avesse più fama d' Archimede; e parimente doveva buttare a monte tutto il

resto del ciarpame, che egli scrive con non minor confusione, e improprietà, intralciandolo con lati veri, e lati falsi di falsi quadrati, e rombi veri, e dir solamente così: *deinde ut* C *ad* D, *ita fiat linea* A *ad aliam* E. *ex qua describatur figura similis* A *quae erit quoque figurae* B. *aequalis*; e così veniva a scansare ancora l' altro errore commesso nel dire, *quaeratur quarta proportionalis ipsarum* D, C. proponendo due linee sole per trovargli la quarta proporzionale.

Nel capitolo 17. trasporta le regole per l' estrazione della radice quadrata, e per le ordinanze di fronte, e fianco diseguali con tutti i lor casi, e cauzioni, e modi diversi di operare, copiate *ad verbum* dalle 12. 13. mie operazioni. E benchè la prima regola posta dal Capra per l' estrazion della radice non sia stampata nel mio libro, ella però si trova in molti manuscritti dati da me alcuni anni addietro a diversi Signori, e tra gli altri è negli scritti, che detti sei anni sono all' Illustriss. Sig. Jacop' Alvigi Cornaro, essendo quella stata la prima maniera di operare, ridotta poi a maggior facilità, come nelle altre tre regole stampate da me si vede, le quali due regole, benchè in apparenza differenti, sono però in essenza l' istessa.

Viene dipoi nel cap. 18. a trattar delle linee dei solidi, chiamate da me Stereo-

metriche, e in quello esplica due operazioni, l'una di trovar la proporzione tra due solidi simili proposti, l'altra per costituirne un solo eguale a molti dati; le quali due operazioni sono copiate dalle 16. e 17. mie.

Nel capitolo 19 vuole insegnare il modo di sottrarre un solido da un altro simile; operazione pretermessa da me per essere la conversa della precedente, e però manifestissima ad ogni persona. Replica poi nel fine la medesima operazione posta nel capitolo precedente, essendo che il medesimo è trovare la proporzione che hanno in peso due solidi simili, che trovare la proporzione che hanno tra di loro; vedesi questo modo di operare esemplificato nel fine della mia operazione 2.

Il capitolo 20. è cavato da una parte della mia operazione 15.

Nel capitolo 21. propone due operazioni non copiate dalle mie, dal che ne seguita in conseguenza necessaria che non mancano di errori. Propone dunque in universale, *Datum solidum in partes petitas dividere*, e segue il modo del dividerlo così: *Dividantur superficies solidi ea ratione, qua in lineae superficierum cap.* 10. *et* 11. *docuimus dividere superficies, nempe in oppositis partibus, conjungantur parallelis lineis divisiones, dictumque solidum divisum erit in partes petitas*; dove io primieramente noto come il cap. 10. e 11

non hanno che fare in questo proposito; ma doveva citare il cap. 13. Dico in oltre che mi maraviglierei se altri che il Capra si fosse persuaso, che di un solido tagliato in diverse parti al modo del Capra le parti solide avessero tra di loro le medesime proporzioni, che le parti delle sue superficie tagliate; ma del Capra oramai non è più da maravigliarsene, anzi saria da trasecolare, quando egli avesse aperta la bocca senza mandar fuori più sciocchezze che parole. Aveva pensato per salvare il Capra di dire, che ei non abbia cognizione di altri solidi, che dei prismi, e dei cilindri; e che appresso di lui i coni, le piramidi, le sfere, i conoidali, e mille altri solidi non si trovassero al mondo; ma ho veduto poi, che nè anco questo lo mandava immune da ogni mancamento, perchè per segar quei corpi detti non occorreva dividere altro che le loro altezze; tal che non lo posso in modo alcuno ajutare. Aggiugne poi nel fine il modo di trovar solidi proporzionali, dicendo questa operazione proceder come quella delle superficie; ma che in luogo delle linee delle superficie si piglino le linee dei solidi, e io gli dico, che e queste, e quelle son superflue, perchè senza altre superficie, o altri solidi basta pigliarle proporzionali dei lati; perchè quando i lati saranno proporzionali, saranno proporzionali parimente le loro figure simili tanto piane, quanto solide.

Propone nel cap. 22. *Datis duobus solidis duo media proportionalia elicere*; dove perchè la operazione è particolare dei solidi simili, bisognava nel titolo dire, *duobus solidis similibus*; perchè io non so quanto il Capra si sapesse distrigare, se alcuno gli proponesse una sfera, e una piramide. La operazione poi è la medesima che l' invenzion delle due medie proporzionali tra due linee proposte, messa da me nella operazione 19. ma egli credendo di mascherarla, e trafugarla l' ha proposta sotto titolo in apparenza solamente differente. Ma forse ho torto a farlo così maliziuto, potendo benissimo egli in questo, e in tutti gli altri simili luoghi, non per malizia, ma per pura ignoranza aver peccato.

Nel capitolo 23. propone, *Dato parallelepipedo aequale cubum construere*; operazione copiata *ad verbum* dalla mia 20. eccetto però che io non vi metto sì grossa balorderia, quanta è quella che il Capra scrive nell' operazione dicendo: *Deinde inter* E. *quadratum basis parallelepipedi, et ipsius altitudinem* C D. *duae mediae proportionales inveniantur*; nè so ancora tanta Geometria, che io sapessi trovar due medie tra una superficie, e una linea.

Insegna poi nel capitolo 24 *Mutare sphaeram in Cubum*; ma giacchè voleva metter mano a questa parte, doveva seguitar d' insegnare a ridurre in cubo tutti gli

altri solidi, siccome io ho privatamente a diversi miei scolari insegnato a fare; ma essendo le operazioni, che posso far col mio Strumento, infinite, non ho voluto stampar se non quelle che all'uso comune son più necessarie, siccome nel mio libro ho detto, e la presente operazione ho io insegnata assai più speditamente, cioè con applicare il diametro della sfera alli punti 42. delle linee Stereometriche, pigliando poi la distanza tra li punti 22. che sarà il lato cercato, imperocchè essendo per Archimede il Cubo, e il Cilindro intorno alla sfera come 42. a 33. e il Cilindro alla sfera come 33. a 22. *patet propositum.*

L'operazione 25. per l'invenzione delle due medie è copiata dalla mia 13. *ad verbum.*

Nel cap. 26. mette tre regole per l'estrazion della radice cuba. La prima è tolta da quella, che dava nei miei scritti alcuni anni addietro, la quale si troverà in mano di molti, e qui in Padova in particolare negli scritti, che detti già sei anni sono all'Illustriss. Sig. Cornaro; le altre due sono copiate *ad verbum* dalla mia operazione 18. stampata.

Viene poi a trattar delle linee metalliche nel cap. 27. nelle quali mette tre operazioni copiate *ad unguem* dalle mie 21. e 22. operazioni.

La operazione del cap. 28. è la medesima che la seconda delle tre operazioni

poste nel capitolo precedente, e si risolve nel medesimo modo a capello, nè vi è bisogno di pigliare il lato del cubo A B. o altra linea, siccome ad ognuno può esser manifesto per quello che scrivo nella sopraccitata mia operazione 22.

Propone nel capitolo 29. *Dato corpore metallico aliud construere aequalis ponderis, sed diversae magnitudinis*; ma la parola, *magnitudinis*, dee dire, *materiae*, altrimenti sarebbe uno sproposito; questa operazione è copiata dalla 21. del mio libro; ma notisi quello che è accaduto al Capra per aver voluto variar l'esempio, e specificare in un cubo quello, che io esemplifico in una palla: che è stato il dichiararsi troppo bruttamente di non intendere ancora che cosa sia cubo, e come egli ha 12. lati tutti eguali, sendo contenuto da 6. quadrati; ma il Capra ha creduto che tutti i lati del cubo sien diseguali; il che è chiaro dalle sue parole, che son queste: *Aperiatur in punctis stamni secundum omnia latera cubi, et excipiatur intervallum punctorum argenti, et ex inventis lateribus argenti construatur cubus similis alteri, qui magnitudine erit diversus, etc.* dove dalle particole, *omnia latera*; *inventis lateribus*; *e similis alteri*; si scorge che egli ha creduto che il cubo sia qualche corpo di lati diseguali, e che possa essere che un cubo sia dissimile da un altro; e per assicurarci ben di questa sua

credenza nel fine del capitolo avendo esplicata la operazione coll' esempio di un lato solo, conclude: *hacque eadem methodo omnia alia latera erunt accipienda, donec totus cubus sit constructus.*

Nel capitolo 30. ha cavato il tutto *ad unguem* dalla mia operazione 24. dove mostro come il mio Strumento ci serva mirabilmente per Calibro da Bombardieri chiamati dal Capra *Libratores.*

Il capitolo 31. con tutte le sue circostanze è copiato *ad verbum* dalla mia 25. operazione.

Passa nel capitolo 32. a trattar degli usi della linea del quadrante, della quale manca il mio Strumento; ma è stata tolta insieme con li suoi usi dagli scritti del Fiammingo; di questa ne pone il Capra 4. operazioni ne i quattro capitoli seguenti, le quali però tutte si riducono in una sola, che è di ritrovar i gradi di un arco proposto, e questa sola si risolve in farci conoscere, che il Capra non sa ancora quanto son grandi gli angoli di un triangolo, poichè in questa 32. stampa il triangolo posto di sopra, con angoli, la cui amplitudine è gradi 183. sebben di tutti i triangoli gli angoli non sono nè più, nè meno di gradi 180. considerati gli angoli, come fa il Capra nel presente luogo, come costituiti nel centro del cerchio: l' operazione è negli scritti del Fiammingo, ma senza errore, ed è esemplificata con

un triangolo scaleno, li cui angoli misura uno per 96. l'altro per 53. e il terzo per 31. che in tutto fanno 180.

Nel seguente capitolo 33. quello, che di sopra ci ha insegnato di fare in tre archi suttendenti agli angoli d'un triangolo, ce lo replica quasi cosa differente, in due altri archi misurando la lor quantità nel medesimo modo *ad unguem*: è vero, che ci aggiugne questa leggiadrissima operazione di trasportar ambidue li detti archi, li quali si suppongono esser tolti dal medesimo cerchio, e riunirgli nella medesima circonferenza: si dichiara appresso non intender niente le definizioni, non pur le proposizioni, del terzo d'Euclide, chiamando archi simili due tagliati dall'istesso cerchio, de i quali uno ne pone esser gradi 43. e l'altro 70. *ignarus*, che gli archi si domandano simili quando sottendono ad angoli eguali, e non, come ha creduto lui, quando son tagliati dal medesimo cerchio; e *inscius* parimente, che gli archi simili del medesimo cerchio sono tra di loro eguali.

Ci insegna poi la medesima insipidezza nell'altro capitolo 34. *Arcum datum multiplici proportione augere*, col trasferirlo in somma molte volte sopra la circonferenza, della quale egli è parte.

Finalmente nell'altro capitolo 35. c'insegna a misurar l'angolo dell'apertura dello Strumento, il che si fa come a misurar l'angolo di ogn'altro triangolo al

modo che insegna nella prima operazione di queste linee, dove insegna a misurar tre angoli, e qui un solo col medesimo modo; e pur questa è operazione tolta dagli scritti del Fiammingo.

Passa nel cap. 36. alla dichiarazione della linea dei cerchi detta da me Poligrafica, della quale ne mette quei due medesimi usi, che ne pongo io alle 26. e 27. mie operazioni, dei quali, perchè l'uno è il converso dell'altro, e le divisioni di questa linea messe dal Capra sono con ordine prepostero di quelle, che metto io nel mio Strumento, quindi è, che la regola, che mette il Capra per dividere il cerchio, è quella, che metto io per descrivere i Poligoni, e pel converso la regola scritta dal Capra per descrivere i Poligoni è l'istessa con quella, che pongo io per dividere il cerchio. Quello poi, che mette nel fine di questo capitolo di poter risolvere il problema d'Euclide posto alla proposizione 10. del 12. non può ricevere benefizio alcuno da queste linee, chi non vi segnasse dentro i lati di infiniti Poligoni, il che è impossibile a farsi.

Propone poi nel capitolo 37. una operazione particolare, cioè, *Dato latere Pentagoni invenire suum circulum*, la quale era molto meglio, che fosse proposta generalmente, e con termini proprj della scienza, cioè *super data recta linea Polygonum regulare describere*, che questo è

quello, che nell' operazione s' insegna: nel fine poi dell' operazione scordatosi di quello, che in essa ha insegnato mette questi corollarii. *Ex quo habes etiam facillimam solutionem probl.* 11. 4. *Eucl. quo in dato circulo Pentagonum aequilaterum, et aequiangulum inscribere docet, necnon probl.* 15. *et* 16. il che non è vero; ma la soluzione di questo problema depende, non da questa, ma dalla precedente operazione, anzi è l' istessa; perchè insegnandosi a dividere un cerchio, verbi grazia in cinque parti, si viene in conseguenza a inscrivervi un Pentagono; ma in questa operazione si insegna dato il lato del Poligono circonscrivergli il cerchio; vedasi dunque quanto accuratamente abbia il Capra considerate queste cose.

Passa nei due capitoli 38. e 39. agli usi della linea quadratrice, detta da me Tetragonica, nei quali copia *ad verbum* la mia 28. operazione della quadratura del cerchio, e della trasmutazione dei Poligoni regolari l' uno nell' altro.

Il cap. 40. è copiato dalla mia operazione 30. ma per mettervi il Capra qualche cosa del suo, l' ha adornato di due suoi errori indicanti il suo non intender niente, nè anco il significato delle parole, il che pure oramai si è sin qui cento volte veduto. Prima nel titolo chiama il cerchio, e il quadrato figure irregolari, scrivendo così: *Data figura quacunque irregu-*

lari, hoc est circulo, quadrato, etc. ipsi aequalem construere; le quali parole mancano ancora di senso, siccome ognuno che abbia senso può comprendere: ma non intendendo egli nè quello, che ei scriveva, nè quello d'onde copiava, ha scritto nel modo detto, in luogo di scrivere: *data quacunque figura rectilinea irregulari, circulum, quadratum, etc. ipsi aequale construere*; vedesi poi nell' esplicazione dell' operazione, che appresso il Capra ogni rettilineo è un quadrilatero; perchè vuole, che si risolva in due triangoli, scrivendo egli così: *Hincque, si vides, manifestissime pendet solutio probl. 2. prop. 14. lib. 2. Eucl. nam si ex rectilineo constituemus duos triangulos, etc.* e non sa ancora, che un rettilineo può avere e due, e quattro, e dieci e cento triangoli.

Nel capitolo 41. insegna a trovar una retta eguale alla circonferenza del dato cerchio, il che fa col mezzo di un punto posto da lui, (però con l'ajuto del Fiammingo, dagli scritti del quale è presa questa divisione) in queste linee quadratrici; ma tale divisione è totalmente superflua, potendosi, e più speditamente, conseguir l'istesso col mezzo delle linee aritmetiche, accomodando transversalmente il diametro del dato cerchio di punti 70. di quelle, e poi pigliando l'intervallo tra i punti 220. il quale darà la retta eguale alla circon-

ferenza del cerchio conforme alle cose dimostrate da Archimede.

Replica in questo cap. 42. molto inutilmente la medesima operazione posta nel cap. 16. e parendogli di non si esser in quella dichiarato a bastanza per persona, che non intenda quello, che ei voglia dire o fare; ce ne reca in questo luogo altri nuovi testimoni. Propone dunque nel presente cap. di voler constituire una figura simile ad un' altra data, e eguale a un dato cerchio, o Pentagono, ec. la quale operazione pel cap. suo 16. o per dir meglio, per quello, che sopra vi ho insegnato io, si spedisce subito; imperocchè trovati due quadrati eguali l' uno al dato cerchio, e l' altro alla data figura, e fatto poi come il lato del quadrato eguale alla data figura, al lato del quadrato eguale al cerchio; così uno dei lati della data figura ad un' altra linea, e sopra quella come omologa del lato preso della data figura, descrivendone una simile, sarà questa eguale al dato cerchio. Ma il Capra dopo aver detto, che si trovino li due quadrati eguali al cerchio, e alla figura data, seguita così: *Quod si quadratum figurae aequale fuerit quadrato circuli, jam intentionem consecuutus eris*; (è vero, perchè il cerchio ancora sarà eguale alla figura) *sin minus detrahatur minus quadratum ex majore, et ex residuo fiat figura aequalis dato circulo, et similis datae figurae.* Or

qui vorrei sapere, quali compassi, o quali computi ci hanno a servire in questa operazione; perchè posto v. g. che il cerchio, e per conseguenza il suo quadrato fosse 100. e la figura, e perciò il suo quadrato 120. operando secondo il precetto del Capra bisogna sottrar 100. da 120. resterà 20. e di questo residuo, cioè di 20. si ha da fare una figura eguale al dato cerchio, cioè a 100. bisognerà dunque stirarlo più che mai fornaje stirassero le lasagne. Segue po: *Si vero minus fuerit, ut in hoc exemplo, differentia addatur minori quadrato, ut aequale fiat quadrato circuli, reliqua fiunt juxta tradita cap.* 16. cauzione posta senza bisogno alcuno, e fatica, e tempo perduto a sproposito; perchè avendo già il quadrato eguale al cerchio, non occorre che io accresca l'altro quadrato per farlo eguale a questo, ma mi servirò di questo in ogni occorrenza: in somma è una gran cosa il non intender niente. Non voglio dissimulare la ingegnosa division trimembre, che il Capra pone in questo luogo, la quale ristretta insieme suona così: questo quadrato, o è eguale all'altro, o non è eguale, o è minore; torninsi a leggere le sue parole.

Nel cap. 43. copia la mia 29. operazione a capello.

Passa poi nel cap. 44. alla linea chiamata da lui in questo luogo, *Linea quinque solidorum regulatorum*; della quale

mette quest' uso solo di trovare i lati dei corpi regolari inscrittibili nella medesima sfera, la quale operazione potendosi facilissimamente risolvere colle linee Geometriche, e colle Poligrafiche (come di sopra ho insegnato) fa che queste tali linee siano superfluamente poste in questo Strumento.

Speditosi finalmente dagli usi di queste linee, viene ad *usus quadratus*, (che tale è il titolo, che egli scrive) cioè, (che così credo che abbia voluto intendere) agli usi del quadrante, sopra il quale segna quello, che segno io sopra 'l mio, (eccettuatane però la divisione per misurar le pendenze da lui pretermesse) cioè la squadra da Bombardieri, il quadrante Astronomico, e la divisione rispondente al quadrato Geometrico; ma tralasciando le altre due divisioni, si riduce a trattar solamente delle regole del misurar colla vista col mezzo del detto quadrato Geometrico, dicendo, che sebbene questa parte *a quampluribus aliis diffuse admodum sit tradita, tamen cum ab aliquibus secreti loco hic modus dimetiendi per hoc instrumentum habeatur*, la vuole, *breviter, dilucide tamen*, ridurre a questo suo Strumento; nelle quali parole se ha voluto (come io credo) intender me per quello, che tenga in luogo di segreto questi modi di misurare, ha veramente avuto il torto;

perchè, se per segreto intende cosa grandissima e miracolosa, qual' è per esempio il segreto di sanar da lontan paese un ferito col medicar solamente l' arme che lo ferì, o una pezza macchiata del suo sangue; e il segreto di quella mirabile unzione, colla quale toccandosi un ferro, benchè grossissimo, in poche ore si scavezza, e altri portenti di questo genere; io non solamente non ho stimate queste regole di misurar per cose di questa maraviglia; ma ho sempre stimato e stimo, che tutte le Matematiche insieme non contengono cosa di tanto stupore; e se per segreto intende cosa riservata, e tenuta ascosa, ha ancora il torto; e maggiormente, non le avendo io nè celate, nè negate ad alcuno che me l' abbia domandate, che pur sin ora sono stati centinaja di gentiluomini; ma se finalmente per segreto vuole intender cosa nuova, e che abbia del peregrino, io credo bene, che molte delle mie regole sien tali, e quelle massime, li cui computi laboriosi sono da me tolti via, e col mezzo del solo compasso, e delle mie linee aritmetiche risoluti con modi da niun altro per addietro pensati; ma quando segreto nissuno tra le mie regole del misurare si contenesse incognito alle altre persone, assai pur ve ne sono segretissimi al Capra, e tanto incogniti, e astrusi per lui, che per ancora non gli ha potuti penetrare, siccome nel decife-

rarglieli più a basso si farà palese; onde ei non doveva così disprezzarli, e avvilirli come cose tanto triviali. Se il Capra poi secondo la sua promessa abbia dilucidamente trattata questa parte, o pure se egli nel trasportar le cose scritte da me, e niente assolutamente intese da lui, e nel volerle palliare, e accomodare a sue sciocchissime immaginazioni abbia fatta una confusione, e un intrico inestricabile anco da Apolline, e si sia in fine palesato per tanto nudo di ogni intelligenza, che ei non abbia anco inteso come lo Strumento va tenuto in mano per far le operazioni del misurar le distanze: col trascriver di parola in parola solamente due o tre di tali sue operazioni insieme colle proprie figure trasportate a capello, e col glosarvele per vostra minor fatica, vi farò in quest' ultimo, giudiziosi Lettori, toccar con mano. E pigliando il primo capitolo dei 19. che il Capra pone per le dichiarazioni di tali misure, si legge nel titolo così.

Distantiam inter duos terminos in eodem plano (quasi che due termini, e anco tre potessino non esser nel medesimo piano; era dunque meglio dire, *in eodem Horizonte*) *ad quorum alterum tantum accedi possit, indagare.* Segue poi: *Notandum in primis, quod haec extima circumferentia divisa in* 200. *partes continet umbram rectam, et umbram versam ipsius*

quadratus (ha voluto dire, *ipsius quadrati*) *Geometrici, ideo ut illos centenarios distinguere valeamus. E. g. dum per brachium* C D. *cernimus in proxime sequenti figura, qui juxta mensoris oculum collocatus in superiori parte versus* B. *secundum, qui autem illi opponitur, primum semper nominabimus; primus enim nobis ostendit umbram versam, secundus autem umbram rectam. Sit itaque investiganda distantia* A B. *ut puta latitudo alicujus fluvii, a centro instrumenti dimittas perpendiculum libere cadentem, tunc constitutus in puncto* A *observabis quodcumque signum* C. *progressus vero ad locum* C. *per instrumenti brachium* C D. (*quod quidem si duo pinnacidia habebit, ad hoc ut visus aberrare non valeat, observatio erit exactior*) *respicies terminum* B. Or qui mi fermo alquanto, e noto prima come il Capra piglia il punto C. a caso, il che è grande inavvertenza, non gli potendo servire al suo bisogno, se non quando la linea prodotta da esso al termine A. faccia angolo retto colla linea B A. adunque il punto C. è limitato, e non è *quodcumque signum*, com' egli scrive; noto in oltre come essendo la distanza A B. da misurarsi una linea orizzontale, come la larghezza di un fiume, dalle parole del Cap non si può intendere che la distanza presa A C. sia ancor ella altrimenti che orizzontale, perchè se avesse voluto

intendere, che il termine C. fosse elevato, e a perpendicolo sopra 'l punto A. della distanza A B. non avrebbe detto, *constitutus in* A. *observabis quodcumque signum* C. perchè in aria non si può osservar *quodcumque signum*; ma più presto dal punto sublime C. averia notato qualche segno nell' orizzonte: il dire ancora, *progressus ad locum* C. mostra che si ha da camminare in piano, e non a salire; e finalmente è chiaro, che nell' immaginazion del Capra il punto C. non è in luogo sublime, perchè se ciò fosse, questa operazione saria per appunto la medesima nè pur in un sol capello alterata, che quella, la quale egli scrive più a basso nel cap. 5. Stanti queste premesse, seguita il Capra, e scrive così: *et observabis quot partes, et cujusnam centenarii, an primi, an secundi secentur a perpendiculo; nam primo si secantur aliquot partes primi centenarii, ut puta* 18. *tunc mensurabis distantiam* (F. VI.) A C. (non dice, *altitudinem*, come averia detto quando avesse voluto che il punto C. fosse stato sublime) *et sit, e. g.* 12. *pedum, sicque institues ratiocinium: si partes abscissae, hoc est* 18. *dant* 100, *quot dabunt* 12? *facta itaque operatione, vel per regulam trium, vel per illa, quae cap.* 5. *tradidimus, invenies* 66. $\frac{2}{3}$ *quare inquies,*

distantiam A B. *esse pedum* 66. $\frac{2}{3}$. *Si autem perpendiculum abscindet partes secundi centenarii, tunc sic proponenda erit quaestio*: 100. *dant partes abscissas, quot dabit* A C. *hoc est* 12. *pedes. Si tertio, et ultimo perpendiculum inter duos centenarios cadet, tunc* A B. *esset aequalis distantiae* A C. *quod apprime semper notandum erit.* Or qui manifestamente si vede, sì dalla figura, come da quanto è scritto, che il Capra stando nel punto C. vuole che lo strumento si costituisca non parallelo all' orizzonte, ma per taglio, cioè eretto, perchè altrimenti il perpendicolo non taglierebbe il quadrante, nè averebbe uso alcuno; ma se così ha da costituirsi lo Strumento, e il punto C. è nell' orizzonte, come taglierà il perpendicolo or l' uno, or l' altro centinajo, se è impossibile che ne tagli alcuno? Ma quando pure per fare ogni agevolezza al Capra se gli concedesse, che il misurante in C. stesse in piedi, sicchè nel traguardare il punto B. la costa C D. stesse alquanto inclinata, e il perpendicolo in conseguenza tagliasse l' arco del quadrante, i punti tagliati saranno per ordinario pochissimi, e del primo centinajo, e solo taglierà il secondo, quando la larghezza del fiume fosse minor che l' altezza di un uomo; ma quando anco tutti questi diverticoli se gli concedessero per salvar pure, e nascondere

in qualche modo la sua nulla intelligenza; la distanza C A. e i punti tagliati dal perpendicolo, e il triangolo nell' orizzonte C A B. e quello che si forma sopra lo Strumento non hanno che far niente insieme, non possono servirci a cosa immaginabile, nè se risuscitasse Euclide, potria trovare scusa, che salvasse questa troppo semplice fanciullezza.

Bisognava, M. Capra, tener lo Strumento equidistante all'orizzonte, e non eretto, e proceder conforme alla mia operazione posta nel mio libro a car. 32. la quale voi nelle vostre parole immediatamente seguenti copiate per far piazza alla vostra ignoranza da potermi tassare, e mordere, scrivendo così: *Potest hoc idem absolvi hac alia ratione, prout aliqui volunt: statuunt enim instrumentum in* A. *ita ut alter brachiorum recta respiciat* B. *alter vero* E. *tunc progressi ad punctum* E. *ita disponunt instrumentum, ut alter brachiorum recta respiciat* A. *perque centrum instrumenti aspicientes punctum* B. *animadvertunt partes abscissas a radio visuali, per quas postea ratiocinantur, ut superius dictum fuit: a quo quidem modo, ut pauca de illo subjungam, in maximam ductus sum admirationem, nec enim satis videre possum an isti re vera sic credant, an potius homines adeo crassi cerebri existiment, ut pro libitu illis imponere liceat: quaeso enim qui fieri potest, ut in*

tanta partium angustia, et multitudine mensoris oculus, nulla adhibita dioptra, non longe a vero aberret? quod si parvipendunt, re vera nugantur, similiterque parvi fieri merentur, et ideo utiliora inquirentes, haec missa faciamus. Ora perch' io son quello, che scrivo nel luogo citato del mio libro questo modo di misurare, e io son quello, che in esso taccio l' applicare in tanta angustia di parti qualche diottra o traguardo, e niun altro autore ha mai scritta questa regola di misurare con questi difetti, fuor che io: però contro di me solo, circonscritto con queste condizioni individuanti, s' indrizzano le parole ingiuriose; e io con pazienza le ricevo, purchè colui che me le manda, non recusi di soggiacere alla medesima sentenza, nè si adiri se vedrà osservata nei demeriti, e nelle pene la nostra istessa geometrica proporzione; che è anco l' anima, che informa tutto questo libro, che abbiamo per le mani. Ha il Capra copiato il mio libro, lo ha in molti luoghi lodato, e stimato, e ammirato tanto, che ha procurato di farselo suo, e collo splendor di quello dar luce alle sue tenebre, e colle sue preziose spoglie vestire, e ricoprir la nuda sua ignoranza; e nel denudar me, venutagli in mano una picciolissima macchia, quella sola mi vuol lasciar per mia parte, e per quella, e già del resto denudato, mostrarmi a dito

per uomo contennendo. Io non so trovare con qual diabolica coscienza egli possa amar tanto le cose mie, e odiar tanto me; nè so vedere qual cosa l'induca a non poter tollerare, che questo Strumento sia creduto, e ricevuto per opera mia; se non forse la di lui troppa eccellenza: ma che? tanto più acerba sarà la sua passione, nel veder per tanti riscontri reso il mondo più che certo, che egli è mio, quanto più egli si troverà averlo celebrato, e esaltato; sicchè più sicuro partito era per cibar la sua invidia l'intraprendere a biasimar, e condannar l'opera mia (che forse vi averia trovato qualche attacco) che il mettersi ad una impresa così difficile, anzi impossibile, di volermi usurpare quello, che infiniti sanno che è mio; e più persuadersi come cosa riuscibile, di poter far credere al mondo, sè esserne il vero effettore, non si accorgendo sè non altro della manifesta contraddizione, che egli contro di questo suo pensiero in questo medesimo libro apporta; poichè da quanto ei scrive nella dedicatoria apertamente si scorge come non possono esser più di 4. anni, che a questi studj di Matematica si è applicato, deponendo in quel luogo aver fatti i suoi studj di Logica, e Filosofia, ed esser già molto avanti negli studj di Medicina, quando, persuaso da un luogo d'Ippocrate, si risolvette a volere studiar le Mate-

matiche, e non sendo egli al presente di età più che di 23 anni in circa, è necessario, che pochi anni addietro si sia applicato alle Matematiche. Ma che occorre andar per conghietture, se in quel medesimo luogo ci dice avere avuto per suo primo institutore Simon Mario Gutzenhusano Alemanno, il quale venne in Italia solamente 5. anni sono, ma il mio Strumento è 10. anni, che va in volta; adunque se è invenzione del Capra, grandissimo miracolo sarà questo, che egli 6. anni avanti, che attendesse a questi studj fosse inventor d' uno Strumento, del quale dopo 4. anni di studio non intende pur un minimo uso. Ma tornando al mio instituto, m' incolpa il Capra, che io creda di potere senza diottra, o altro traguardo osservar l' incidenza del raggio della vista tra le minute divisioni del quadrante; ma chi gli ha detto che io nel misurare non mi serva di traguardi, o di diottra; e che nel mostrar queste operazioni a i miei scolari io non gli mostri anco il modo di traguardare? dirà forse aver creduto ciò, perchè io non ne fo menzione nel mio libro; e perchè non riprendermi più presto di aver taciuta tutta la fabbrica dello Strumento, della quale questo apparato di traguardi è una minimissima particella? e quando ho io stampato il il mio libro per farlo venale, e darlo ad altri che a i miei scolari, insieme collo

Strumento fabbricato, e colla pratica insegnatagli anco coll' esperienza, e colla viva voce? e non ho io scritto nel mio libro, e mille volte detto in voce, che il libro senza lo Strumento non serve a niente, e che anco il libro collo Strumento senza impararne gli usi dalla viva voce, e dal vederli mettere in atto, è tedioso, e difficile, e privo delle sue maggiori maraviglie? Se dunque così è, doveva il Capra, prima che venire a tassarmi, intendere da i miei scolari, se io gli proponeva di dover osservar il taglio del raggio senza diottra; e poi sentenziar qual' era maggior balordaggine, o la mia in voler trovar tale incidenza senza traguardo, o la sua in creder che io avessi questa opinione. Ma poichè egli ha voluto, lasciando da una banda le mie regole, proporne delle più utili, sentiamole nel seguente suo capitolo; e poi oramai sazj di cose tanto scempie, ponghiamo fine a questa scrittura. Scrive dunque nel secondo capitolo così.

Idem interstitium inter duos terminos ejusdem plani, in quorum nullo observari possit, dum tamen in amborum directo accommodari valeat, invenire. Cap. 2. *Sint duo termini* A B. *in eodem plano, quorum cognoscenda sit distantia, tametsi ad neutrum illorum accedi possit ob aliquod obstaculum.*

Ma prima che andiamo più avanti, avvertiscasi che il Capra nel dar le stampe delle figure allo Stampatore ha (se io non m' inganno) posto nel suo libro in questo luogo una figura per un' altra, e qui dee essere quella, che ei mette al capitolo 10. le quali per la similitudine ha cambiate; ma però quando l' autore volesse pur mantenere in questo luogo la figura postavi da lui, basterà cambiare due lettere, e nell' angolo C. porvi B. e nel punto F. notarvi un C. e nel resto sono l' istessa cosa. Seguita: *Converte instrumentum in statione* C. *ita ut brachium* C D. *tendatur secundum rectam terminorum* A, *et* B. *et per aliud* C E. *observabis quodcumque signum* F. *cujus distantiam per mensurationem possit a te perdisci, sit autem distantia, e. g.* 30. *pedum, progressus in* F. *ita dispones instrumentum, ut per brachium* F G. *primum videas punctum* A. *deinde terminum* B. *et in utraque observatione notabis partes abscissas a perpendiculo, quae vel in utraque erunt primi vel secundi centenarii, vel in una primi, in altera secundi.* Io non so in qual genere di arte, o scienza io debba riporre gli errori commessi in questo luogo dal Capra, e ne i quali in tutto il resto di questo capitolo persiste; perchè, siccome un contadino nel fabbricarsi malamente un capannon di paglia, o 'l pastore nel piantar male una steccaja pel suo gregge,

non acconciamente sariano ripresi da chi accusasse quello di poca intelligenza degli ordini di Architettura, e questo d' imperfetta perizia di fortificazione, o castrametazione; così qui dove nè pur ombra, o vestigio alcuno è di Geometria, o perspettiva, non posso ragionevolmente biasimare il Capra di avere in tali scienze peccato; non potendo al parer mio cadere errore di Geometria dove niente è di Geometria: costui non è un sonator di Liuto, che erri nell' aria, nella battuta, nel contrappunto; erra nel tener lo Strumento in mano, appoggiandosi le corde al petto, e applicando la man destra alla tastiera. Vuole il Capra in questo luogo siccome nella precedente operazione e nelle altre tre seguenti, misurar distanze poste nel medesimo piano dell' orizzonte; e qui i termini A, B, C, F. sono tutti nell' istessa superficie, e venendo nella stazione F. e tenendo, come dimostra la sua figura, non l' angolo dello Strumento, o centro del quadrante, verso l' occhio, ma l' estremità d' una delle sue coste, traguarda per essa le note A, B. e vuole osservare le sezioni del perpendicolo sopra il quadrante. Ma non vi accorgete voi, M. Capra, che restando l' angolo dello Strumento più basso che l' estremità della costa, appresso la quale voi ponete l' occhio, il perpendicolo non può tagliare altrimenti il quadrante, ma casca fuori dello Stru-

mento? (dato però che voi non vogliate seppellirvi sotto terra, acciocchè i termini A, B. fossero più alti dell' occhio vostro). Bisogna che voi tenghiate l' angolo dello Strumento verso l' occhio, quando voi traguardate i segni posti nel piano orizzontale, se voi volete che il perpendicolo seghi il quadrante. Or direte voi che questo non sia un bel segreto? vedete dunque, che pur vi sono dei segreti a voi reconditi in queste misurazioni, li quali secondo la mia promessa vi anderò deciferando. Ma quando voi avrete stando in F. traguardato i punti A, B e tenuto lo Strumento in modo, che si facciano le sezioni, utrum se voi avrete rimediato all' altro non minor errore commesso pur nel tener solamente lo Strumento in mano? e che cosa volete fare dei numeri tagliati così dal perpendicolo? niente; e che hanno che fare i triangoli A F C. B F C. formati in terra con questi che si fanno sopra lo Strumento? niente. E se non hanno che far niente, quanto benefizio vi apporteranno nel ritrovamento della distanza cercata? niente; adunque, che cosa era meglio che voi faceste prima che venire a perdervi in questi laberinti? niente. È possibile, che nel cavar questa dalla mia operazione posta a car. 33. non abbiate almanco inteso, che lo Strumento per misurar queste distanze orizzontali si colloca non per taglio, ma in pia-

no, cioè, non eretto all'Orizzonte, ma paralello? e che l'angolo si tien verso l'occhio, e non verso l'oggetto? ed eccovi il secondo non men bel segreto. Credo che se ci era al mondo un terzo modo di potere errare nell'applicazione di questo Strumento all'uso, il Capra non l'averia certo lasciato indietro per danari. Seguita poi così:

Sint autem primum in utraque observatione secundi centenarii; supponamus itaque quod dum respicimus terminum (F. VII.) A. *abscindantur* 80. *partes, dum vero terminum* B. 40. *sic procedendum erit: partes abscissae dant* 100. *quot dabit distantia* C F? *scilicet* 30. *duces enim* 100. *in* 30. *productum erit* 3000. *hunc numerum primum divides per* 80. *quotiens erit* 37. $\frac{1}{2}$, *mox per* 40. *habebisque* 75. *subduces* 37. $\frac{1}{2}$ *ex* 75. *residuum erit* 37. $\frac{1}{2}$; *quare, inquies, distantiam* A B. *esse pedum* 37. $\frac{1}{2}$ Gran durezza di destino contra il Capra, poichè nel suo parlare alla ventura (poichè per dottrina non può nè pure aprir la bocca) anco nei dilemmi, che non possono stare in più di due modi, mai non si abbatte a indovinare il vero. E lasciato per ora di replicare, che questi punti tagliati così dal perpendicolo siano totalmente inutili pel suo biso-

gno; anzi ritenendogli come buoni, veggiamo in qual maniera il Capra se ne serva: e prima non è dubbio alcuno, che trovate che si siano le due lontananze C A. e C B. separatamente, e sottratta l'una dall'altra, resta la distanza B A. ed è parimente verissimo, che moltiplicando l'intervallo F C. per 100. e dividendo il prodotto per li due numeri dei punti del quadrante, si hanno le dette due lontananze C A. C B. ma questa regola non è vera, se non quando i punti tagliati sono, non del centinajo nominato dal Capra, ma dell'altro, nel quale i punti tagliati nel traguardo F A. sono manco che i punti del traguardo F B. e come non s'è accorto il Capra, che ponendo egli esser nel traguardare A. tagliati punti 80. e nel traguardare B. 40. nel venir poi al computo la distanza C A. gli tornava 37. $\frac{1}{2}$ e C B. 75.? ma così fa chi non intende nulla; avete dunque M. Capra, scambiata l'un'ombra dall'altra, e applicato all'una il computo che serve per l'altra: le quali due cose bisogna rimutare, se volete, che quel che resta per l'intera operazione di questo primo modo di misurare posto da voi in questo secondo cap. sia medicato, e però intorno ad esso non vi dico altro, ma passo al secondo modo, il quale introducete con queste parole, e con questa figura a capello rappresentata.

Verum enim vero si liceret quidem usque ad terminum B. *accedere, nôn autem esset possibile constituere lineam perpendicularem ad ipsum* B. (non sono le linee perpendicolari ai punti, ma all'altre linee, o alle superficie, e però doveva dire, *ad ipsam* A B. *ex* B. *et non ad ipsum* B.) *sed propter loci angustiam necessum esset versùs* D. *procedere, tunc firmato instrumento in puncto* B. *ita ut recta etiam respiciat punctum* D. (e con che? e perchè? con niente, e per niente) *per brachium instrumenti* B C. *respiciendo punctum* A. (non potrà dunque con alcuna delle sue parti *respicere recta punctum* D) *observabis partes abscissas a perpendiculo, quae sint e. g.* 40. *progressus vero ad punctum* D. *per brachium* D E. *iterum aspiciendo terminum* A. *denuo notabis partes abscissas, quae sint* 20. *si vero distantia* D B. *pedum* 15. In somma non ci è mezzo, che il Capra voglia tener lo Strumento altrimenti che a roverscio secondo l'uno e l'altro verso; e perchè? per scriver mostruosità di questa sorta. Qui tenendo lo Strumento coll'angolo verso il termine A. bisogna sotterrarsi due volte in B. e in D. chi vuol che il perpendicolo tagli il quadrante, e quando poi l'averà tagliato, potremo buttare in un pozzo i punti segati, insieme col perpendicolo, e con tutto lo Strumento, come cose inutili al nostro proposito: sono qui dunque tutte

le medesime esorbitanze circa l'applicare all'uso lo Strumento, che nella operazione precedente, e però non occorre replicarci altro; ma passare a vedere se, dato che i punti fossero ben trovati, sono poi bene applicati alla regola, o pur secondo l'usanza fuori di proposito. Seguita dunque così. *Quoniam haec operatio per numeros est satis laboriosa, primus enim numerus in se ipsum ducendus esset, productum esset* 1600. *cui addendum esset* (F. VIII.) *quadratum ipsius* B D. *scilicet* 225. *summa esset* 1825. *hujus numeri indaganda esset radix quadrata, nempe* 42. *haec ducenda esset per* 15. *productum erit* 630. *quod dividendum foret per* 20. *per differentiam scilicet acceptarum partium, productumque ostenderet distantiam* A B. In questa regola di computare è copiata *ad unguem* quella, che io metto nella terza mia operazione per misurar le distanze posta nel mio libro a carte 32. e perchè nell'esempio, che io pongo, metto che la distanza tra le stazioni B, D. sia 100. passi; ed essendo in oltre 100. ancora le divisioni dell'una, e dell'altr'ombra del quadrante, e occorrendo servirsi nel calcolo ora del 100. de i passi, e ora del 100. del quadrante, il buon Capra non intendendo niente, e guidato dalla sua perfida Stella, che non lo lascia indovinare, ha creduto, che io mi prevaglia sempre del 100. come numero dei

passi, e ha inserito nella regola mia buona una solennissima pecoraggine, per la quale ha resa la regola scritta da lui falsissima, e dove dice, che al prodotto del primo numero multiplicato in se, cioè a 1600 *addendum esset quadratum ipsius* B D. *scilicet* 225. non è vero, ma bisogna aggiugnervi sempre 100. cioè il quadrato dell' intero centinajo dello strumento, e non il quadrato del numero dei piedi tra le stazioni B D. e così si averà 11600. della qual somma si dee poi fare il resto, siccome egli senza farvi più errori copia da me, cioè cavarne prima la radice quadrata, che è 107. $\frac{2}{3}$ prossimamente, questa poi si dee multiplicare pel numero B D. cioè per 15. fa 1615. il qual numero si dee finalmente dividere per la differenza delle parti, cioè per 20. ne viene 80. $\frac{3}{4}$ per la distanza B A. e non 31. $\frac{1}{2}$ come la regola depravata dal Capra ci renderebbe. E siccome ha intromesso questo fallo nel computo numerale, così l' ha poi in conseguenza trasferito nella regola, che ei soggiugne per trovar il medesimo col mezzo del compasso, e delle linee solamente, senza altre manifatture di numeri, il qual modo è pure *ad verbum* copiato da quello, che scrivo io nella mia medesima operazione soprac-

citata, ma però messo da me senza errore, il quale si lascia alle aggiunte dal Capra. Terrete dunque bene a memoria M. Capra, come si ha da aggiugner sempre il quadrato dell'intero centinajo, e non il quadrato dei piedi B D. e questo per voi non è picciol segreto.

Torna poi di nuovo pur nell'istesso capitolo a misurare una distanza tra due luoghi. e ne pone la seguente operazione, e figura trascritta puntualmente dalla sua. *Insuper si necessum esset observare distantiam* (F. IX.) A B. *nec esset possibile per rectam lineam istos duos terminos* A, B. *aspicere, ut apparet in exemplo, nec enim ex loco* C. *nec ex loco* D. *id fieri potest, ideo sic procedendum erit: constituti in statione* D. *ita ut per lineam rectam videamus terminum.* A. (quasi che si potesse vedere per linea non retta) *et per aliam quodcumque signum* C. *per brachium instrumenti* D E. *aspicientes terminum* B. *notabimus partes abscissas a perpendiculo; sint autem exempli gratia* 88. *tunc progressi ad stationem* C. *ita ut linea* C D. *sit ad angulos rectos cum linea* D A. *per brachium instrumenti* C F. *aspicientes terminum* A. *notabimus partes abscissas a perpendiculo, quae sint* 38. *ulterius etiam mensurabimus distantiam* C D. *quae sit pedum* 60. Persiste, come si vede, nelle medesime inezie di ritener pur lo Strumento non coll'angolo verso l'occhio, ma

coll' estremità della costa, e non equidistante all' Orizzonte, ma eretto: ed essendo impossibile, che sia dal perpendicolo tagliata la circonferenza del quadrante, s' immagina pur che ella sia tagliata, e che quei numeri dei punti gli possano servire al suo bisogno: ancor che niente facessero al proposito, quando bene fossero dal perpendicolo segati; e oltre a queste esorbitanze ne introduce alcune altre, come è il por la distanza C D. senza alcuna limitazione, la quale però dee esser tale e tanta, che li due raggi D A. C B. vengano ad esser tra di loro paralelli, e ad angoli retti sopra la linea D C. il che egli non ha nè detto, nè avvertito, poichè nella scrittura non ce ne è menzione, e nella figura si veggiono le linee D A. C B. che non sono equidistanti; adunque la stazione C si dee con diligenza investigare, e non a caso porre, la qual cosa sin qui è stata segreta al Capra, e tutta questa farragine di stravaganze depende dal non aver inteso niente la mia operazione posta a car. 33. la quale ha voluta copiare in questo luogo: io non so poi perchè abbia tralasciata la operazione numerale postavi pur da me assai chiaramente, e solo ci abbia trasferita a parola a parola l' invenzione di questa medesima distanza col mezzo del compasso, e delle linee aritmetiche, messa da me nel medesimo luogo. Finalmente per l' ultima operazione

di questo capitolo mette l' ultima del mio libro, persistendo però nelle medesime esorbitanze circa 'l tenere lo Strumento al contrario; e più pretermette il computo numerale posto da me, forse perchè è troppo difficile, sebben per lui tutti sono difficili egualmente, e solamente ne trascrive *ad unguem* il conto ritrovato col mezzo delle linee aritmetiche. Eccovi, giudiziosi Lettori, dato in questi due primi capitoli un poco di saggio delle cose più utili ritrovate dal Capra, dopo che egli si ha burlato di me, e chiamatomi degno di disprezzo, e tassato di inavvertenza, per avere tralasciato di parlare del traguardo, col quale io osservo l'incidenza del raggio sopra le divisioni del quadrante.

E qui vorrei che il Capra medesimo per via della regola aurea mi facesse un altro computo, ma lo vorrei giusto e retto: e che dicesse: Se al Galilei, vero e legittimo inventore di questo Strumento, e di tante sue mirabili operazioni, descritte, ed esplicate da lui senza errore alcuno, per aver solo lasciato indietro un capello (che altro non è una piccola setoletta, la quale io uso per traguardo) se gli conviene di esser notato per inconsiderato, schernitore, e degno di disprezzo: che si perverrà al Capra, il quale usurpandosi quest' opera, e chiamando il suo vero inventore sfacciato, usurpatore, e indegno di comparire tra gli uomini inge-

nui, l'imbratta di innumerabili e gravissimi errori, non in un solo capello manca, ma la totale intelligenza dell'applicazione di questo Strumento alle sue operazioni nè pure un capello intende? Io non saprei fare questo computo, nè so numerare l'innumerabile, e sebbene io sapessi, non voglio; vorrei che il Capra medesimo almanco dentro della sua coscienza lo calcolasse; che io so bene che quando ei volesse con giusta libra pesare il suo grave demerito, non mi daria titolo di oblatratore di livido morso, quale egli si era per se stesso pronosticato, che io gli dovessi essere per la pubblicazione di questa sua opera; ma conoscerebbe come io astretto da estrema necessità, ho procurato quel restauramento che all'onor mio troppo obbrobriosamente da lui calpestato era necessario; anzi di più manifestamente scorgeria di quanto più gran giovamento all'onor suo gli sarei stato io nel fargli supprimere, e levar dalla vista del mondo sì gran moltitudine di errori, che nel suo libro si ritrovano; (testimonj irrefragabili del non sapere egli più ciò, che in questo Strumento, o in tutto 'l resto delle Matematiche si contenga, di quello che ei sa di presente ciò che si tratta sotto il Polo Antartico) che le persuasioni dei poco, o nulla intendenti, che alla pubblicazione di quelli l'hanno persuaso, e promosso: gli sarei stato dico, quando l'ar-

dente suo desiderio di sparger pel mondo la mia ignominia, non l'avesse così subitamente, e anco contro al divieto della giustizia, sospinto a far volar buon numero dei suoi libri per diverse parti d'Italia, e di tutta Europa, e in particolare in mano di quei Signori, appresso i quali ei sapeva ritrovarsi i miei libri e Strumenti da me ricevuti; perchè quando ciò non fosse seguito, ma che insieme con tutti i suoi libri si fosse potuto il suo vero, e il mio indegno obbrobrio sopprimere, io senz'alcun dubbio mi sarei parimente astenuto dallo scriver, con tanto mio tedio, la presente necessaria difesa: la quale siccome non può parere agra a chi spogliato di passione e interesse la mia giustissima causa considera, così non dovrà aggravare il medesimo Capra, poichè gli porge occasione di avanzarsi nelle scienze Matematiche in questa breve lettura, incomparabilmente più di quello che nello studio di molti anni non si è avanzato.

Voleva, cortesi Lettori, finir qui, nè più tenervi occupati nell'ascoltar gli altri errori, dei quali sono sparsi i rimanenti 17. capitoli posti dal Capra pur del misurar colla vista; li quali volentieri averei pretermessi, non tanto per liberarmi da questo impaccio, quanto perchè non sono intorno a cose tratte dal mio libro (fuor che i computi fatti collo Strumento, quali son presi da me) ma dai li-

bri dell' Eccellentissimo Signor Antonio Magini Matematico di Bologna, benchè dal Capra non mai nominato: ma considerando poi quanto il Capra sia bramoso di riprendermi e biasimarmi, ho dubitato, che quando io questo avanzo di errori avessi dissimulato, egli non a dissimulazione, ma ad inavvertenza, o ad ignoranza me l' attribuisse, e che per dichiararmi e poco avveduto, e molto ignorante, a palesargli egli medesimo si riducesse; non curando di cavar, com' è il proverbio, un occhio a se, per trarne a me due, nella maniera che egli dopo l' avere io palesato il suo furto, continuando nel voler sostentar nelle menti degli uomini il sinistro concetto che egli ha creduto suscitarvi di me, ad alcuni va affermando quello che egli ha stampato, esser opera del suo Maestro; ad altri predica, che questo Strumento è invenzione di Tico Brae, e per Padova comunemente va dicendo, che io ho presa questa invenzione da un libro per avanti stampato, e pubblicato in Germania in lingua Tedesca, il quale a confusion mia vuol far venire e farlo vedere a tutti; e non considerando che quanto ei dice è ugualmente pregiudiziale all'onor mio, e al suo (non avendo egli nel suo libro nominato altri che se per autore di quest'opera) su la speranza, che qualche osso, o lisca possa attraversarsi in gola a

me, si mette a inghiottire bocconi mal masticati, e ossi molto duri da rodere: o pure vorrem noi credere che egli alla caduta della sua reputazione, che da troppo alto precipizio rovina nel concetto degli uomini, vada mettendo sotto per ritardar la percossa, guanciali di vane speranze, e di giustificazioni da paesi lontani aspettate? siccome quelli che da un alto edifizio dovendo saltare a basso, per non ricever così dura percossa, con paglia o fieno, o altra materia cedente si fanno stramazzo: verrà dunque il libro stampato in Alemagna, e per quanto intendo il Gromone sarà apportatore; ma bisognerà che il Capra sia di questo secondo miglior custode, che dell' altro, il quale già ebbe (che pur è forza che egli altra volta l'abbia avuto, poichè sa, come in quello si contiene quanto io ho dato fuori per invenzion mia) per poterlo mostrare a chi non credesse alle sue semplici parole. Per questo rispetto dunque, e oltre a ciò per non mancare a quanto di sopra mi obbligai, che fu, sebben mi ricorda, di far costare come nel libro del Capra niente vi era del suo, dagli errori in poi; non posso restar di far palesi i luoghi, onde le cose che restano sono copiate, e gli errori del Capra disseminativi, tenendovi ancora per breve tempo occupati in altre inezie, *Degne di riso e di compassione.*

Già di sopra si è parlato intorno al

primo, ed al secondo capitolo quanto bastava.

Nel terzo capitolo del Capra sono trasportate tre proposizioni del Magini, cioè l'undecima, la decimaquarta, e la decimasettima, del primo libro *de distantiis*; solo vi mette il Capra di suo l'errore, che è in quelle parole della prima di queste operazioni: *Si vero secuerit primum centenarium, ut exempli gratia* 70. *tunc sic procedendum erit: primum debes elicere radicem quadratam ex quadrato perpendiculi* E D. dove bisognava dire, *debes elicere radicem quadratam ex aggregato quadratorum integri centenarii, et numeri* 70. Erra parimente nell' altra operazione, quando dice: *Primo autem ponamus, quod in utraque statione perpendiculum intersecet secundum centenarium in* F. *quidem* 93. *in* A *vero* 48. la qual cosa è impossibile che avvenga, cioè, che siano tagliati più punti in F. che in A. ma accade tutto l'opposto. Erra ancora poco più a basso, dove scrive: *Quare dices distantiam* F B. *esse pedum* 41. dove non è vero che dalla operazione scritta si trovi la distanza F B. ma la A B. (e avvertiscasi che niuno di questi errori, nè per mio parere, alcun altro sono nei libri del Magini.) Copia poi l'altra operazione senza errori, ma a sproposito di questo luogo, trattando di materia differente dalla proposta in questo capitolo, nella quale ci fa passag-

gio, senza pur dir quello che egli intenda di voler fare. I calcoli poi che egli e qui, e nelle altre seguenti, e passate operazioni fa col mezzo delle linee aritmetiche dello Strumento, son tutti cavati dal mio libro, nè sono per lo più altro che la regola aurea posta da me nell' operazione quarta, e il modo dell' estrar la radice quadrata dell' aggregato dei quadrati di due numeri colle medesime linee aritmetiche poste a squadra, il che insegno nel terzo modo del misurar le distanze a car. 32.

Nel quarto capitolo copia la proposizione 19. del Magini; ma nel fine vi mette di suo un errore grandissimo, scrivendo: *Tertio, et ultimo intersecet in prima statione secundum centenarium, in secunda autem primum, operatio est omnino eadem ac in proximo superiori casu, quare ab exemplo abstinendum credo*; questo che ei dice, è falsissimo, e chi seguisse questa falsa dottrina, troveria la distanza cercata nel soprapposto esempio esser più di 9. La quale secondo il vero è manco di 6. ma perchè il Magini nell' esplicar questo caso ha scritto: *Operatio est fere eadem*, seguendo poi di esplicarla bene, il Capra per abbreviare ha fatto che *operatio sit omnino eadem.*

La seguente quinta del Capra, è la 22. del Magini.

Nella sesta del Capra sono la 24. e la 26. del Magini.

La settima del Capra è la 28. del Magini.

L'ottava del Capra è la terza del Magini *De Altitudinibus.*

La nona del Capra è la sesta del Magini, ma con un poco di giunta nel fine: perchè chi operasse secondo le parole del Capra, *iterumque dicendum, si quartus numerus mox indagatus dat* 100. faria una falsissima operazione; ma bisogna *ex numero mox invento demere partes abscissas in viciniori statione, deinde dicatur, si hoc residuum dat* 100. *quot dabit, etc.* Ma quando da niun'altra cosa avesse il Capra saputo accorgersi dell'errore, doveva pur comprenderlo da questo, cioè, che l'osservazione fatta nella stazione più vicina saria stata superflua non entrando nel computo: onde anco i piedi o passi della distanza tra le stazioni erano inutili, e potevano porsi ad arbitrio 10. 20. 100. o 500. e sempre il conto saria tornato giusto. E così ponendo per esempio, che i punti della stazione più vicina fossero 80. gli altri dalla stazione lontana 90. e la distanza tra le stazioni piedi 40. operando secondo il Capra, l'altezza cercata si troveria 36. piedi, la quale secondo la retta operazione, e secondo la verità, è più di 129.

Ma quelle che egli scrive nel capito-

lo decimo, son veramente cose ridicolose: ha in quel luogo voluto trasportar la regola per investigar una parte di un' altezza stando nel piano, e lontano dalla base di quella per una conosciuta distanza; posta dal Magini all' ottava proposizione *de Altitudinibus*: ma perchè il Magini in quel luogo, per non replicar due volte la medesima cosa, si rimette a quello che ha messo innanzi nella sesta proposizione *de distantiis*, dicendo che le regole scritte quivi, e accomodate per le misure in piano orizzontale, servono ancora qui per quest' altezza; il Capra non avendo saputa far questa applicazione, benchè facilissima, ha ripieno questo capitolo di falsità, la prima delle quali è in quelle parole: *Abscindat primo in utraque observatione primum centenarium; ita dicendum, si differentia partium abscissarum in utraque observatione dat* 100. *quot dabit distantia* C B? la qual cosa è falsissima; perchè, *non ut dicta differentia ad* 100. *ita est distantia* C B. *ad altitudinem* B A. *quaesitam*, ma è tutto l' opposito; *nempe ut centum ad illam differentiam, ita distantia* C B. *ad quaesitam altitudinem*; onde chi operasse secondo la regola del Capra, e l' esempio da lui posto, troveria la detta altezza esser più di 191., la quale, operando conforme al vero modo, è meno di 53. ma perchè io son certo che il Capra non può scrivere una sola paro-

la, la quale egli o bene o male non cavi da altri, mi sono accorto nel vedere il detto luogo del Magini, di dove il Capra abbia cavato il suo errore; imperocchè scrivendo il Magini così: *Notenturque partes* H I. *differentiae utriusque intersectionis. Ad has enim eam habet proportionem totum latus* (*nempe* 100.) C G. *quam habet distantia* C E. *ad altitudinem* A B. dove notandosi dal Magini i primi tre termini dei quattro proporzionali, nel primo luogo vien nominata la detta differenza delle parti, nel secondo tutto il lato, cioè 100. e nel terzo la distanza C E. Il buon Capra non pensando al senso delle parole del Magini, o (per dir meglio) non le intendendo, e solamente considerando l'ordine di primo, secondo, e terzo, secondo il quale tali termini sono connumerati, non ponendo mente a troppe gramatiche, nè a casi retti, o obbliqui; ha fatto conto, che sia scritto: *hae enim eam habent proportionem ad totum latus* C G. *quam habet distantia* C E. *ad altitudinem* A B. Passa poi avanti; e (quello che ei non ha fatto in molte delle precedenti operazioni) vuol dichiarar questa coll'esempio, per aggiugnerci, guidato dalla sua Stella, altri mancamenti; e scrive così: *Sed lubet hoc loco uti exemplo, ne, dum nimiam brevitatem desideramus, obscuritatem consequi videamur. Sit itaque distantia* C E. *per mensurationem nota pe-*

dum 86. *partes abscissae in prima observatione, ut puta* C A. 15. *in secunda* C A. 60. la qual cosa è impossibile che accada, cioè, che (tagliando il perpendicolo, come egli suppone il primo centinajo) nel traguardare il punto più alto A. tagli minor numero, e nel traguardar il più basso termine B. tagli numero maggiore di punti; ma è necessario che avvenga tutto l'opposito, come ognuno, benchè superficialmente intendente, può benissimo vedere: talchè sin ora il Capra e nel dar la regola ha scritto il falso, e nello esemplificarla ha posto il contrario del vero: dal qual modo di operare viene a insegnarci, che l'altezza cercata sia 191. piedi, non sendo ella più di 52 $\frac{1}{3}$. Seguita poi: *Quod si secundo intersecet in utraque statione secundum centenarium, etc.* dove egli dice che queste operazioni che restano, dependono dal suo cap. 9. il qual capitolo non ha che fare in questo proposito; e però credo che abbia voluto citare il capitolo 2. e se così è, non meno che nel primo caso, viene a pigliare in questo secondo ancora i termini al contrario, dal che l'operazione ne viene esorbitantissima. Mette poi nel fine di questo medesimo capitolo l'undecima proposizione del Magini.

La undecima del Capra è la duodecima del Magini.

La duodecima del Capra è la decima quinta del Magini.

Nel capitolo 13. del Capra sono la 17. e la 19. del Magini.

La 14. del Capra è la 21. del Magini.

La 15. del Capra è la 22. del Magini.

La 16. del Capra è la 24. del Magini.

Nel capitolo 17. del Capra si contengono la seconda, e la quarta del Magini *de profunditatibus.*

La 18. dal Capra è la sesta del Magini, ma coll' aggiunta d' un errore del Capra, il quale volendo mettere un poco d' operazioncella fatta sopra le linee Aritmetiche, si perde, e dovendo pigliare sopra le dette linee, messe a squadra, l'intervallo della metà del numero della distanza A C. che è la lunghezza della declività del monte, scrive che *excipiatur intervallum inter dimidium partium abscissarum*, che sono i punti tagliati dal perpendicolo sopra lo Strumento, il che saria error grande, e l' operazione falsa.

La decima nona e ultima del Capra, è la nona del Magini; e tutte queste regole non solo quanto all'essenza delle operazioni, ma per lo più ancora quanto alle parole stesse son copiate dai luoghi citati: avvertendo però, che mettendo il Magini due regole da misurare, una col

quadrante, e l'altra col quadrato Geometrico, e mettendo sempre innanzi le operazioni del quadrante; i titoli di queste operazioni poste dal Capra si trovano per lo più nelle operazioni del Magini fatte col quadrante, e però nella operazione del Magini, che precede a quella che qui vien da me citata; ma il modo poi dell'operare si trova nel Magini nelle proposizioni stesse citate da me.

Or eccovi, Giudiziosi Lettori, tutti i motivi, le concitazioni, l'esecuzioni, i progressi, e in fine l'ultima riuscita di questa disonorata macchinazione di Baldassar Capra Milanese contro la riputazion mia, la quale impresa benchè superi ogni nostra immaginazione, non avanza però l'animosità sua, sentendosi egli un cuor di Leone, per far prede ancor più grandi qualunque volta questa appresso il Mondo avesse avuto spaccio, di che egli per se stesso è chiaro testimonio, concludendo la sua prefazione con queste parole: *Interim te compello, et rogo, candide Lector, ut has meas lucubrationes boni, aequique consulas; quod si facies, ut in posterum majora his audeam, non minimam occasionem paries.* E qui sarebbe il luogo e il tempo di esaminare qual fosse il meritato castigo della sua temerità; ma ciò non farò io; facciane il giudizio la prudenza vostra, anzi pur voglio, che siamo

così benigni e pietosi giudici, che ci contentiamo che questo reo alla sola sentenza da se medesimo contro il suo gravissimo delitto pronunziata soggiaccia: che è: *Ut, Qui alterius inventionem impudenter sibi arrogant, patefacto vero, et germano effectore, magno suo cum dedecore erubescant, et coram literatis, et candidis Viris posthac se offerre amplius non audeant.*

Fede degl' Illustriss. Signor Podestà, e Capitano di Padova.

Noi Almorò Zane Podestà, e Zuanne Malipiero Capitano, per la Serenissima Signoria di Venezia, ec. Rettori di Padova, facciamo fede pubblica colle presenti, che le sottonominate fedi, e scritture presentate nella Cancelleria nostra Pretoria sono di nostro ordine, ad istanza dell'Eccellentissimo D. Galileo Galilei state dagli Autori, o esibitore di esse riconosciute per vere, e per incontro fatto nelle parti citate nell' opera presente del medesimo Galilei ritrovate concordi; onde in confirmazione della verità, a notizia e requisizione di ciascuno restano riservati gli originali presso l'ordinario Notaro Coadiutore dell' istessa Cancelleria nostra. In quorum etc.

Di Padova li 23. Giugno 1607.

Nota delle fedi e scritture, delle quali sopra una fede del Clarissimo Signor Giacom'Alvise Cornaro fatta sotto li 15. Aprile 1607. in Padova con la contestazione del Sig. Francesco del Clariss. Sig. Tadeo Contarini.

Una fede del Sig. Giacomo Badovese fatta in Pad. li 13. Maggio 1607.

Una fede di Domino Marc'Antonio Mazzoleni sotto li 24. del medesimo in Padova.

Una fede del Clariss. Sig. Giacomo Alvise Cornaro sotto li 6. Aprile passato in Padova.

Una lettera del Clariss. Sig. Giacomo Alvise Cornaro scritta al Sig. Aurelio Capra sotto li 4. del medesimo.

Una fede del Clariss. Sig. Giacomo Alvise Cornaro sotto li 14. dell' istesso in Padova, con l' attestazione del Sig. Pompeo de Conti da Pannighi.

Due quesiti di mano del Clariss. Sig. Giacom'Alvise Cornaro fatti all' Autore d' ordine di Baldassar Capra.

Copia d' una lettera di mano del Rev. D. Antonio Alberti scritta al Clariss. Sig. Gio. Malipiero sotto li 27. Dicembre 1604.

Alcuni scritti a mano riconosciuti da M. Gasparo Pignani per quelli istessi che ebbe già 5. anni sono dal Sig. Michele Victor Uustrou di Bransuich, il qual Sig.

disse avergli ricevuti nell' istesso tempo da M. Giovanni Rutel Zieckmeser Fiammingo.

Alcuni scritti vecchi sopra l' uso del Compasso Geometrico e Militare dell' Autore presentatici dal Clariss. Sig. Giacomo Alvise Cornaro, qual disse avergli ricevuti dal d. Aut. 6. *anni avanti.*

Una lettera Apologetica di Don Girolamo Spinelli.

Almorò Zane Podestà.
Zuanne Malipiero Capitano.

Giorgio Vecchioni Cancelliero Pret. sottoscrisse e sigillò.

DISCORSO

AL SERENISSIMO

DON COSIMO II.

GRAN DUCA DI TOSCANA,

Intorno alle cose che stanno in su l' Acqua, o che in quella si muovono

DI GALILEO GALILEI

Filosofo, e Matematico della medesima Altezza Serenissima.

Perchè io so, Principe Serenissimo, che il lasciar vedere in pubblico il presente Trattato, d' argomento tanto diverso da quello, che molti aspettano, e che secondo l' intenzione, che ne diedi nel mio Avviso astronomico già dovrei aver mandato fuori, potrebbe per avventura destar con-

cetto o che io avessi del tutto messo da banda l'occuparmi intorno alle nuove osservazioni celesti, o che almeno con troppo lento studio le trattassi: hò giudicato esser bene render ragione sì del differir quello, come dello scrivere, e del pubblicare questo trattato.

Quanto al primo, non tanto gli ultimi scoprimenti di Saturno tricorporeo, e delle mutazioni di figure in Venere, simili a quelle, che si veggono nella Luna, insieme colle conseguenze, che da quelle dependono, hanno cagionato tal dilazione, quanto l'investigazione de' tempi delle conversioni di ciaschedun de' quattro Pianeti Medicei intorno a Giove, la quale mi succedette l'Aprile dell'anno passato 1611. mentre ero in Roma, dove finalmente m'accertai, che 'l primo, e più vicino a Giove passa del suo cerchio gradi 8 e m. 29. in circa per ora, facendo l'intera conversione in giorni naturali 1. e ore 18. e quasi mezza. Il secondo fa nell'orbe suo gr. 4. m. 13. prossimamente per ora, e l'intera revoluzione in giorni 3. ore 13. e un terzo in circa. Il terzo passa in un'ora gr. 2. m. 6. in circa del suo cerchio, e lo misura tutto in giorni 7. ore 4. prossimamente. Il quarto, e più lontano degli altri passa in ciaschedun' ora gr. 0. m. 54. e quasi mezzo del suo cerchio, e lo finisce tutto in giorni 16. or. 18. prossimamente. Ma perchè la somma velocità delle loro resti-

tuzioni richiede una precisione scrupolosissima per li calcoli de' luoghi loro nei tempi passati, e futuri, e massimamente se i tempi saranno di molti mesi o anni, però mi è forza con altre osservazioni, e più esatte delle passate, e tra di loro più distanti di tempo, corregger le tavole di tali movimenti, e limitargli sino a brevissimi stanti: per simili precisioni non mi bastano le prime osservazioni, non solo per li brevi intervalli di tempi, ma perchè non avendo io allora ritrovato modo di misurar con istrumento alcuno le distanze di luogo tra essi pianeti, notai tali interstizj colle semplici relazioni al diametro del corpo di Giove, prese, come diciamo, a occhio, le quali benchè non ammettano errore d'un minuto primo, non bastano però per la determinazione dell' esquisite grandezze delle sfere di esse stelle. Ma ora che ho trovato modo di prender tali misure senza errore anche di pochissimi secondi, continuerò l' osservazioni sino all' occultazion di Giove, le quali dovranno essere a bastanza per l' intera cognizione de' movimenti, e delle grandezze degli orbi di essi Pianeti, e di alcune altre conseguenze insieme. Aggiungendo a queste cose l'osservazione d' alcune macchiette oscure, che si scorgono nel corpo Solare, le quali, mutando positura in quello, porgono grand'argomento o che 'l Sole si rivolga in se stesso, o che forse altre

Stelle, nella guisa di Venere e di Mercurio, se gli volgano intorno, invisibili in altri tempi, per le piccole digressioni, e minori di quella di Mercurio, e solo visibili, quando s' interpongono tra 'l Sole e l' occhio nostro, o pur danno segno, che sia vero e questo, e quello; la certezza delle quali cose non debbe disprezzarsi, o trascurarsi.

Hannomi finalmente le continuate osservazioni accertato tali macchie esser materie contigue alla superficie del corpo solare, e quivi continuamente prodursene molte, e poi dissolversi, altre in più brevi, ed altre in più lunghi tempi, ed esser dalla conversione del Sole in se stesso, che in un mese Lunare in circa finisce il suo periodo, portate in giro: accidente per se grandissimo, e maggiore per le sue conseguenze.

Quanto poi all' altro particolare

Molte cagioni m' hanno mosso a scrivere il presente trattato, soggetto del quale è la disputa, che a' giorni addietro io ebbi con alcuni letterati della Città, intorno alla quale, come sa V. A. son seguiti molti ragionamenti. La principale è stata il cenno dell' A. V. avendomi lodato lo scrivere, come singolar mezzo per far conoscere il vero dal falso, le reali dall'apparenti ragioni; assai migliore che 'l disputare in voce, dove o l'uno o l' altro, e bene spesso amendue che disputano, ri-

scaldandosi di soverchio, o di soverchio alzando la voce, o non si lasciano intendere, o trasportati dall' ostinazione di non si ceder l' un l'altro, lontani dal primo proponimento, colla novità delle varie proposte confondono lor medesimi, e gli uditori insieme. Mi è paruto oltre a ciò convenevole, che l' A. V. resti informata da me ancora di tutto 'l seguito circa la contesa di cui ragiono, siccome n' è stata ragguagliata molto prima da altri: e perchè la dottrina che io seguito nel proposito di che si tratta, è diversa da quella d' Aristotile, e da' suoi principj, ho considerato, che contro l'autorità di quell'uomo grandissimo, la quale appresso di molti mette in sospetto di falso ciò che non esce dalle scuole Peripatetiche, si possa molto meglio dir sua ragione colla penna che colla lingua, e perciò mi son risoluto scriverne il presente Discorso, nel quale spero ancor di mostrare, che non per capriccio, o per non aver letto, o inteso Aristotile, alcuna volta mi parto dall'opinion sua, ma perchè le ragioni me lo persuadono, e lo stesso Aristotile mi ha insegnato quietar l' intelletto a quello, che m' è persuaso dalla ragione, e non dalla sola autorità del maestro; ed è verissima la sentenza d' Alcinoo, che 'l filosofare vuole esser libero. Nè fia per mio credere senza qualch' utile dell' universale la resoluzione della question nostra, perciocchè trattan-

dosi, se la figura de' solidi operi, o no, nell' andare o non andare a fondo nell' acqua, in occorrenze di fabbricar ponti, o altre macchine sopra l'acqua, che avvengono per lo più in affari di molto rilievo, può esser di giovamento saperne la verità.

Dico dunque, che trovandomi la state passata in conversazione di letterati fu detto nel ragionamento: Il condensare esser proprietà del freddo, e fu addotto l'esemplo del ghiaccio: allora io dissi, che avrei creduto piuttosto il ghiaccio esser acqua rarefatta, che condensata, poichè la condensazione partorisce diminuzion di mole, e augumento di gravità, e la rarefazione maggior leggerezza, e augumento di mole: e l' acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e 'l ghiaccio già fatto è più leggier dell' acqua standovi a galla.

É manifesto quant' io dico, perchè detraendo il mezzo dalla total gravità de i solidi tanto, quanto è il peso d' altrettanta mole del medesimo mezzo, come Archimede dimostra nel primo libro delle cose che stanno su l' acqua, qualunque volta si accrescerà per distrazione la mole del medesimo solido, più verrà dal mezzo detratto della intera sua gravità; e meno, quando per compressione verrà condensato, e ridotto sotto minor mole.

Mi fu replicato ciò nascere non dalla maggior leggerezza, ma dalla figura larga

e piana, che non potendo fender la resistenza dell' acqua, cagiona, che egli non si sommerga: risposi, qualunque pezzo di ghiaccio, e di qualunque figura star sopra l'acqua, segno espresso, che l' esser piano, e largo quanto si voglia, non ha parte alcuna nel suo galleggiare: e soggiunsi che argomento manifestissimo n' era il vedersi un pezzo di ghiaccio di figura larghissima posto in fondo dell'acqua, subito subito ritornarsene a galla; che s'ei fosse veramente più grave, e 'l suo galleggiare nascesse dalla figura impotente a fender la resistenza del mezzo, ciò del tutto sarebbe impossibile: conchiusi per tanto la figura non esser cagione per modo alcuno di stare a galla o in fondo, ma la maggiore o minor gravità in rispetto dell'acqua, e perciò tutti i corpi più gravi di essa, di qualunque figura si fussero, indifferentemente andavano a fondo, e i più leggieri, pur di qualunque figura, stavano indifferentemente a galla: e dubitai che quelli che sentivano in contrario si fossero indotti a credere in quella guisa dal vedere, come la diversità della figura altera grandemente la velocità, e tardità del moto, sicchè i corpi di figura larga, e sottile discendono assai più lentamente nell' acqua, che quelli di figura più raccolta, facendosi questi e quelli della medesima materia: dal che alcuno potrebbe lasciarsi indurre a credere, che la dilata-

zione della figura potesse ridursi a tale ampiezza, che non solo ritardasse, ma del tutto impedisse, e togliesse il più muoversi, il che io stimo esser falso. Sopra questa conclusione nel corso di molti giorni furon dette molte e molte cose, e diverse esperienze prodotte, delle quali l' A. V. alcune intese e vide, e in questo discorso avrà tutto quello che è stato prodotto contro alla mia asserzione, e ciò che mi è venuto in mente per questo proposito, e per confermazione della mia conclusione: il che se sarà bastante per rimuover quella, che io stimo sin ora falsa opinione, mi parrà d'avere non inutilmente impiegata la fatica, e 'l tempo: e quando ciò non avvenga, pur debbo sperarne un altro mio utile proprio, cioè di venire in cognizion della verità, nel sentir riprovar le mie fallacie, e introdurre le vere dimostrazioni da quelli, che sentono in contrario.

E per procedere colla maggiore agevolezza, e chiarezza, che io sappia, parmi esser necessario, avanti ad ogni altra cosa, dichiarare qual sia la vera, intrinseca, e total cagione dell' ascendere alcuni corpi solidi nell' acqua, e in quella galleggiare, o del discendere al fondo, e tanto più quanto io non posso interamente quietarmi in quello, che da Aristotile viene in questo proposito scritto.

Dico dunque la cagione per la quale alcuni corpi solidi discendono al fondo nell' acqua, esser l' eccesso della gravità loro sopra la gravità dell' acqua: e all' incontro l' eccesso della gravità dell' acqua sopra la gravità di quelli esser cagione, che altri non discendano, anzi che dal fondo si elevino, e sormontino alla superficie. Ciò fu sottilmente dimostrato da Archimede ne' libri delle cose, che stanno sopra l' acqua, ripreso poi da gravissimo Autore, ma s' io non erro, a torto, siccome di sotto per difesa di quello cercherò di dimostrare.

Io con metodo differente, e con altri mezzi procurerò di concludere lo stesso, riducendo le cagioni di tali effetti a principj più intrinsechi e immediati, ne' quali anco si scorgono le cause di qualche accidente ammirando e quasi incredibile, qual sarebbe, che una piccolissima quantità d' acqua potesse col suo lieve peso sollevare, e sostenere un corpo solido cento, e mille volte più grave di lei. E perchè così richiede la progressione dimostrativa, io definirò alcuni termini, e poi esplicherò alcune proposizioni, delle quali, come di cose vere e note, io possa servirmi a' miei propositi.

Io dunque chiamo egualmente gravi in ispecie quelle materie, delle quali eguali moli pesano egualmente: come se per esempio, due palle una di cera, e l' altra

d' alcun legno, eguali di mole fussero ancora eguali in peso, diremo quel tal legno, e la cera essere in ispecie egualmente gravi.

Ma egualmente gravi di gravità assoluta chiamerò io due solidi, li quali pesino egualmente, benchè di mole fussero diseguali, come per esempio, una mole di piombo, e una di legno, che pesino ciascheduna dieci libbre, dirò essere in gravità assoluta eguali, ancorchè la mole del legno sia molto maggior di quella del piombo,

Ed in conseguenza men grave in ispecie.

Più grave in ispecie chiamerò una materia, che un' altra, della quale una mole eguale a una mole dell' altra peserà più: e così dirò io il piombo esser più grave in ispecie dello stagno, perchè prese di loro due moli eguali, quella di piombo pesa più. Ma più grave assolutamente chiamerò io quel corpo di questo, se quello peserà più di questo, senza aver rispetto alcuno di mole: e così un gran legno si dirà pesare assolutamente più d' una piccola mole di piombo, benchè il piombo in ispecie sia più grave del legno: e lo stesso intendasi del men grave in ispecie e men grave assolutamente.

Definiti questi termini, io piglio dalla scienza meccanica due principj: il primo è che pesi assolutamente eguali mossi

con eguali velocità, sono di forze, e di momenti eguali nel loro operare.

Momento appresso i meccanici significa quella virtù, quella forza, quella efficacia, colla quale il motor muove, e 'l mobile resiste, la qual virtù depende non solo dalla semplice gravità, ma dalla velocità del moto, dalle diverse inclinazioni degli spazj, sopra i quali si fa il moto, perchè più fa impeto un grave descendente in uno spazio molto declive, che in un meno, e in somma qualunque si sia la cagione di tal virtù, ella tuttavia ritien nome di momento; nè mi pareva, che questo senso dovesse giugner nuovo nella nostra favella, perchè, s' io non erro, mi par che noi assai frequentemente diciamo: Questo è ben negozio grave, ma l' altro è di poco momento: e, Noi consideriamo le cose leggiere, e trapassiamo quelle che son di momento, metafore stimerei io tolte dalla meccanica.

Come per esempio: due pesi d'assoluta gravità eguali posti in bilancia di braccia eguali, restano in equilibrio, nè s' inclina l'uno alzando l'altro: perchè l'egualità delle distanze di ambedue dal centro, sopra il quale la bilancia vien sostenuta, e circa il quale ella si muove, fa che tali pesi, movendosi essa bilancia, passerebbono nello stesso tempo spazj eguali, cioè si moverieno con eguali velocità, onde non è ragione alcuna, per la quale que-

sto peso più di quello, o quello più di questo si debba abbassare, e per ciò si fa l'equilibrio, e restano i momenti loro di virtù simili, ed eguali.

Il secondo principio è, che il momento e la forza della gravità venga accresciuto dalla velocità del moto, sicchè pesi assolutamente eguali, ma congiunti con velocità diseguali sieno di forza, momento, e virtù diseguale, e più potente il più veloce secondo la proporzione della velocità sua alla velocità dell'altro. Di questo abbiamo accomodatissimo esempio nella libra o stadera di braccia diseguali, nelle quali posti pesi assolutamente eguali non premono, e fanno forza egualmente, ma quello che è nella maggior distanza dal centro circa il quale la libra si muove, s'abbassa, sollevando l'altro, ed è il moto di questo, che ascende, lento, e l'altro veloce: e tale è la forza, e virtù, che dalla velocità del moto vien conferita al mobile, che la riceve, che ella può esquisitamente compensare altrettanto peso, che all'altro mobile più tardo fosse accresciuto; sicchè se delle braccia della libra uno fosse dieci volte più lungo dell'altro, onde nel muoversi la libra circa il suo centro l'estremità di quello passasse dieci volte maggiore spazio, che l'estremità di questo, un peso posto nella maggior distanza potrà sostenerne, ed equilibrarne un altro dieci volte assolutamente più grave, che

non è egli: e ciò perchè movendosi la stadera, il minor peso si moveria dieci volte più velocemente, che l' altro maggiore. Debbesi però sempre intendere, che i movimenti si facciano secondo le medesime inclinazioni, cioè, che se l' uno de' mobili si muove per la perpendicolare all' Orizzonte, che l' altro parimente faccia 'l suo moto per simil perpendicolare; e se 'l moto dell' uno dovesse farsi all' orizzontale, che anche l' altro sia fatto per lo stesso piano, e in somma sempre amendue in simili inclinazioni. Tal ragguagliamento tra la gravità, e la velocità si ritrova in tutti gli strumenti meccanici, e fu considerato da Aristotile, come principio, nelle sue questioni meccaniche; onde noi ancora possiamo prender per verissimo assunto, che pesi assolutamente diseguali alternativamente si contrappesano, e si rendono di momenti eguali, ogni volta che le loro gravità con proporzione contraria rispondono alle velocità de' lor moti, cioè che quanto l' uno è men grave dell' altro, tanto sia in costituzione di moversi più velocemente di quello.

Esplicate queste cose già potremo cominciare ad investigare quali sieno quei corpi solidi, che possono totalmente sommergersi nell' acqua, e andare al fondo, e quali per necessità soprannotano, sicchè spinti per forza sott' acqua, ritornano a galla, con una parte della lor mole emineu-

te sopra la superficie dell' acqua, e ciò faremo noi collo speculare la scambievole operazione di essi solidi, e dell' acqua: la quale operazione conseguita alla immersione; e questa è, che nel sommergersi che fa il solido, tirato al basso dalla propria sua gravità, viene discacciando l'acqua dal luogo, dove egli successivamente subentra, e l'acqua discacciata si eleva, e innalza sopra il primo suo livello, al quale alzamento essa altresì, come corpo grave per sua natura, resiste: e perchè immergendosi più, e più il solido discendente, maggiore, e maggior quantità d'acqua si solleva, sinchè tutto il solido si sia tuffato; bisogna conferire i momenti della resistenza dell' acqua all' essere alzata, co' momenti della gravità premente del solido: e se i momenti della resistenza dell'acqua pareggeranno i momenti del solido, avanti la sua totale immersione, allora senza dubbio si farà l' equilibrio, nè più oltre si tufferà il solido: ma se il momento del solido supererà sempre i momenti, co' quali l'acqua scacciata va successivamente facendo resistenza, quello non solamente si sommergerà tutto sott' acqua, ma discenderà sino al fondo. Ma se finalmente nel punto della total sommersione si farà l' agguagliamento tra i momenti del solido premente, e dell' acqua resistente, allora si farà la quiete, e esso solido in qualunque luogo dell' acqua potrà indifferentemen-

te fermarsi. È sin qui manifesta la necessità di comparare insieme le gravità dell'acqua, e de' solidi, e tale comparazione potrebbe nel primo aspetto parere sufficiente per poter concludere, e determinare quali sieno i solidi, che soprannotano, e quali quelli, che vanno in fondo, pronunziando, che quelli soprannotano, che saranno men gravi in ispecie dell'acqua, e quelli vadano al fondo, che in ispecie saranno più gravi: imperocchè pare, che il solido nel sommergersi vada tuttavia alzando tant'acqua in mole, quanta è la parte della sua propria mole sommersa: perlocchè impossibil sia che un solido men grave in ispecie dell'acqua si sommerga tutto, come impotente ad alzare un peso maggior del suo proprio; e tale sarebbe una mole d'acqua eguale alla mole sua propria: e parimente parrà necessario che solido più grave vada al fondo, come di forza soprabbondante ad alzare una mole d'acqua eguale alla propria, ma inferior di peso. Tuttavia il negozio procede altramente: e benchè le conclusioni sien vere, le cagioni però assegnate così son difettose, nè è vero, che 'l solido nel sommergersi sollevi e scacci mole d'acqua eguale alla sua propria sommersa; anzi l'acqua sollevata è sempre meno, che la parte del solido, ch'è sommersa: e tanto più, quanto il vaso, nel quale si contien l'acqua, è più stretto; di modo che non repugna,

che un solido possa sommergersi tutto sott'acqua senza pure alzarne tanta, che in mole pareggi la decima, o la ventesima parte della mole sua: siccome all'incontro piccolissima quantità d'acqua potrà sollevare una grandissima mole solida, ancorchè tal solido pesasse assolutamente cento, e più volte di essa acqua, tuttavolta che la materia di tal solido sia in ispecie men grave dell'acqua; e così una grandissima trave, che v. gr. pesi 1000. libbre, potrà essere alzata, e sostenuta da acqua, che non pesi 50. e questo avverrà, quando il momento dell'acqua venga compensato dalla velocità del suo moto.

Ma perchè tali cose, profferite così in astratto, hanno qualche difficoltà all'esser comprese, è bene che venghiamo a dimostrarle con esempli particolari; e per agevolezza della dimostrazione intenderemo i vasi, ne' quali s'abbia ad infonder l'acqua, e situare i solidi, esser circondati, e racchiusi da sponde erette a perpendicolo sopra 'l piano dell'orizzonte, e 'l solido da porsi in tali vasi essere o cilindro retto, o prisma per tutto.

Il che dichiarato e supposto, vengo a dimostrare la verità di quanto ho accennato formando il seguente Teorema.

La mole dell'acqua, che si alza nell'immergere un prisma, o Cilindro solido, o che s'abbassa nell'estrarlo è minore della mole di esso solido demersa, o estrat-

ta; e ad essa ha la medesima proporzione, che la superficie dell' acqua circonfusa al solido, alla medesima superficie circonfusa insieme colla base del solido.

Sia il vaso (F. x.) A B C D., *e in esso l' acqua alta sino al livello* E F G. *avanti che il prisma solido* H I K. *vi sia immerso; ma dopo che egli è demerso, siasi sollevata l' acqua sino al livello* L M. *sarà dunque già il solido* H I K. *tutto sott' acqua, e la mole dell' acqua alzata sarà* L G. *la quale è minore della mole del solido demerso, cioè di* H I K. *essendo eguale alla sola parte* E I K *che si trova sotto il primo livello* E F G. *il che è manifesto, perchè se si cavasse fuori il solido* H I K. *l' acqua* L G. *tornerebbe nel luogo occupato dalla mole* E I K. *dove era contenuta avanti l' immersione del Prisma. Ed essendo la mole* L G. *eguale alla mole* E K. *aggiunta comunemente la mole* E N. *sarà tutta la mole* E M. *composta della parte del prisma* E N. *e dell' acqua* N F. *eguale a tutto'l solido* H I K. *e però la mole* L G. *alla* E M. *avrà la medesima proporzione, che alla mole* H I K. *ma la mole* L G. *alla mole* E M. *ha la medesima proporzione, che la superficie* L M *alla superficie* M H. *adunque è manifesto, la mole dell' acqua sollevata* L G. *alla mole del solido demerso* H I K. *aver la medesima proporzione, che la superficie* L M. *che è quella del-*

l' acqua ambiente il solido, a tutta la superficie H M. *composta della detta ambiente, e della base del prisma* H N. *Ma se intenderemo il primo livello dell' acqua essere secondo la superficie* H M. *e il prisma già demerso* H I K. *esser poi estratto, e alzato sino in* E A O. *e l' acqua essersi abbassata dal primo livello* H L M. *sino in* E F G. *è manifesto che essendo il prisma* E A O. *l' istesso che* H I K. *la parte sua superiore* H O. *sarà eguale all' inferiore* E I K. *rimossa la parte comune* E N. *ed in conseguenza la mole dell' acqua* L G. *essere eguale alla mole* H O. *e però minore del solido, che si trova fuor dell' acqua, che è tutto il prisma* E A O. *al quale similmente essa mole d' acqua abbassata* L G. *ha la medesima proporzione, che la superficie dell' acqua circonfusa* L M. *alla medesima superficie circonfusa insieme con la base del prisma* A O. *il che ha la medesima dimostrazione, che l' altro caso di sopra.*

E di qui si raccoglie, che la mole dell' acqua, che s' alza nell' immersion del solido, o che s' abbassa nell' estrarlo, non è eguale a tutta la mole del solido, che si trova demersa, o estratta, ma a quella parte solamente, che nell' immersione resta sotto il primo livello dell' acqua, e nell' estrazione riman sopra simil primo livello, che è quello che dovea esser dimostrato. Seguiteremo ora le altre cose.

E prima dimostreremo, che quando in uno de' vasi sopraddetti, di qualunque larghezza, benchè immensa, o angusta, sia collocato un tal prisma, o cilindro, circondato da acqua, se alzeremo tal solido a perpendicolo, l'acqua circonfusa s'abbasserà, e l'abbassamento dell'acqua all'alzamento del prisma avrà la medesima proporzione, che l'una delle basi del prisma alla superficie dell'acqua circonfusa.

Sia nel vaso qual si è detto collocato il prisma C A D B (F. XI) e nel resto dello spazio infusa l'acqua, sino al livello E A.: e alzandosi il solido A D sia trasferito in G M. e l'acqua s'abbassi da E A. in N O. Dico che la scesa dell'acqua misurata dalla linea A O. alla salita del prisma, misurata dalla linea G A. ha la stessa proporzione, che la base del solido G H. alla superficie dell'acqua N O. Il che è manifesto: perchè la mole del solido G A B H. alzata sopra 'l primo livello E A B. è eguale alla mole dell'acqua, che si è abbassata E N O A. Son dunque due prismi eguali E N O A. e G A B H. ma de' prismi eguali le basi rispondono contrariamente alle altezze: adunque come l'altezza O A all'altezza A G. così è la superficie, o base G H. alla superficie dell'acqua N O. Quando dunque, per esempio, una colonna fusse collocata in piedi in un grandissimo viva-

jo pieno d'acqua, o pure in un pozzo capace di poco più, che la mole di detta colonna, nell' alzarla, ed estrarla dell' acqua, secondo che la colonna si sollevasse, l' acqua che la circonda, s' andrebbe abbassando, e l' abbassamento dell' acqua, allo spazio dell' alzamento della colonna, avrebbe la medesima proporzione, che la grossezza della colonna all' eccesso della larghezza del pozzo, o vivajo, sopra la grossezza di essa colonna, sicchè se il pozzo fusse l' ottava parte più largo della grossezza della colonna, e la larghezza del vivajo venticinque volte maggiore della medesima grossezza, nell' alzar che si facesse la colonna un braccio, l' acqua del pozzo s' abbasserebbe sette braccia, e quella del vivajo un ventiquattresimo di braccio solamente.

Dimostrato questo, non sarà difficile lo 'ntendere, per la sua vera cagione, come un prisma, o cilindro retto, di materia in ispecie men grave dell' acqua, se sarà circondato dall' acqua secondo tutta la sua altezza, non resterà sotto, ma si solleverà, benchè l' acqua circonfusa fosse pochissima, e di gravità assoluta quanto si voglia inferiore alla gravità di esso prisma. Sia dunque nel vaso C D F B. (F. XII.) posto il prisma A E F B. men grave in ispecie dell' acqua. e infusa l' acqua, alzisi sino all'altezza del prisma: dico che lasciato il prisma in sua libertà

si solleverà, sospinto dall' acqua circonfusa C D E A. imperocchè essendo l' acqua C E. più grave in ispecie del solido A F. maggior proporzione avrà il peso assoluto dell' acqua C E. al peso assoluto del prisma A F. che la mole C E. alla mole A F. (imperocchè la stessa proporzione ha la mole alla mole, che il peso assoluto al peso assoluto, quando le moli sono della medesima gravità in ispecie) ma la mole C E. alla mole A F. ha la medesima proporzione, che la superficie dell' acqua C A. alla superficie, o base del prisma A B. la quale è la medesima che la proporzione dell' alzamento del prisma, quando si elevasse all' abbassamento dell' acqua circonfusa C E.

Adunque il peso assoluto dell' acqua C E. al peso assoluto del prisma A F. ha maggior proporzione, che l' alzamento del prisma A F. all' abbassamento di essa acqua C E. Il momento dunque composto della gravità assoluta dell' acqua C E., e della velocità del suo abbassamento, mentre ella fa forza, premendo di scacciare, e di sollevare il solido A F. è maggiore del momento composto del peso assoluto del prisma A. F. e della tardità del suo alzamento: col qual momento egli contrasta allo scacciamento, e forza fattagli dal momento dell' acqua: sarà dunque sollevato il prisma.

Seguita ora, che procediamo avanti

a dimostrar più particolarmente sino a quanto saranno tali solidi men gravi dell' acqua sollevati, cioè qual parte di loro resterà sommersa, e quale sopra la superficie dell' acqua: ma prima è necessario dimostrare il seguente lemma.

I pesi assoluti de' solidi hanno la proporzion composta delle proporzioni delle lor gravità in ispecie, e delle lor moli.

Sieno due solidi A. e B. (F. XIII.) Dico il peso assoluto di A. al peso assoluto di B. aver la proporzion composta delle proporzioni della gravità in ispecie di A. alla gravità in ispecie di B. e della mole A. alla mole B. Abbia la linea D. alla E. la medesima proporzione, che la gravità in ispecie di A. alla gravità in ispecie di B. e la E. alla F sia come la mole A. alla mole B. È manifesto la proporzione D. ad F. esser composta delle proporzioni D. ad E, ed E. ad F. bisogna dunque dimostrare, come D. ad F. così essere il peso assoluto di A. al peso assoluto di B. Pongasi il solido C. eguale ad A. in mole, e della medesima gravità in ispecie del solido B. perchè dunque A. e C. sono in mole eguali, il peso assoluto di A. al peso assoluto di C. avrà la medesima proporzione, che la gravità in ispecie di A. alla gravità in ispecie di C. o di B. che è in ispecie la medesima, cioè che la linea D. alla E. e perchè C. e B. sono della medesima gravità in ispecie,

sarà come il peso assoluto di C. al peso assoluto di B. così la mole C. ovvero la mole A. alla mole B. cioè la linea E. alla F. come dunque il peso assoluto di A. al peso assoluto di C. così la linea D. alla E. e come il peso assoluto di C. al peso assoluto di B. così la linea E. alla F. adunque per la proporzione eguale il peso assoluto di A. al peso assoluto di B. è come la linea D. alla linea F. che bisognava dimostrare. Passo ora a dimostrar, come

Se un cilindro o prisma solido sarà men grave in ispecie dell'acqua, posto in un vaso, come di sopra, di qualsivoglia grandezza, e infusa poi l'acqua resterà il solido senza esser sollevato, sin che l'acqua arrivi a tal parte dell'altezza di quello, alla quale tutta l'altezza del prisma abbia la medesima proporzione, che la gravità in ispecie dell'acqua alla gravità in ispecie di esso solido; ma infondendo più acqua, il solido si solleverà.

Sia il vaso M L G N. (F. XIV.) di qualunque grandezza, ed in esso sia collocato il prisma solido D F G E. men grave in ispecie dell'acqua, e qual proporzione ha la gravità in ispecie dell'acqua a quella del prisma, tale abbia l'altezza D F. all'altezza F B. Dico che infondendosi acqua sino all'altezza F B. il solido D G. non si eleverà, ma ben sarà ridotto all'equilibrio, sicchè ogni poco più d'acqua, che si aggiunga, si sol-

leverà. Sia adunque infusa l' acqua sino al livello A B C. è perchè la gravità in ispecie del solido D G. alla gravità in ispecie dell' acqua è come l' altezza B F. all' altezza F D cioè come la mole B G. alla mole G D. e la proporzione della mole B G. alla mole G D. colla proporzione della mole G D. alla mole A F. compongono la proporzione della mole B G. alla mole A F. adunque la mole B G. alla mole A F. ha la proporzion composta delle proporzioni della gravità in ispecie del solido G D. alla gravità in ispecie dell' acqua, e della mole G D. alla mole A F. ma le medesime proporzioni della gravità in ispecie di G D. alla gravità in ispecie dell' acqua, e della mole G D. alla mole A F. compongono ancora, per lo lemma precedente, la proporzione del peso assoluto del solido D G. al peso assoluto della mole dell' acqua A F. adunque come la mole B G. alla mole A F. così è il peso assoluto del solido D G. al peso assoluto della mole dell' acqua A F. ma come la mole B G. alla mole A F. così è la base del prisma D E alla superficie dell' acqua A B. e così la scesa dell' acqua A B alla salita del solido D G. adunque la scesa dell' acqua alla salita del prisma ha la medesima proporzione, che il peso assoluto del prisma al peso assoluto dell' acqua: adunque il momento resultante dalla gravità assoluta

dell'acqua A F e dalla velocità del moto dell'abbassarsi, col qual momento ella fa forza per cacciare, e sollevare il prisma D G. è eguale al momento, che risulta dalla gravità assoluta del prisma D G. e dalla velocità del moto, colla quale sollevato ascenderebbe: col qual momento e' resiste all'essere alzato; perchè dunque tali momenti sono eguali, si farà l'equilibrio tra l'acqua, e 'l solido: ed è manifesto, che aggiugnendo un poco d'acqua sopra l'altra A F. s'accrescerà gravità, e momento: onde il prisma D G. sarà superato, e alzato, sinchè la sola parte B resti sommersa: che è quello che bisognava dimostrare.

Da quanto si è dimostrato si fa manifesto, come i solidi men gravi in ispecie dell'acqua si sommergono solamente sin tanto, che tanta acqua in mole, quanta è la parte del solido sommersa, pesi assolutamente, quanto tutto il solido. Imperocchè essendosi posto, che la gravità in ispecie dell'acqua alla gravità in ispecie del prisma D G. abbia la medesima proporzione, che l'altezza D F. all'altezza F B. cioè che il solido D G. al solido G B. dimostreremo agevolmente, che tanta acqua in mole, quanta è la mole del solido B G. pesa assolutamente quanto tutto il solido D G. imperocchè per lo lemma precedente il peso assoluto d'una mole d'acqua, eguale alla mole B G. al

peso assoluto del prisma D G. ha la proporzione composta delle proporzioni della mole B G. alla mole G D. e della gravità in ispecie dell'acqua, alla gravità in ispecie del prisma: ma la gravità in ispecie dell'acqua, alla gravità in ispecie del prisma è posta come la mole D G. alla mole G B. adunque la gravità assoluta d'una mole d'acqua, uguale alla mole B G. alla gravità assoluta del solido G D. ha la proporzione composta delle proporzioni della mole B. G. alla mole G D. e della mole D G. alla mole G B. che è proporzione d'egualità. La gravità dunque assoluta d'una mole d'acqua, eguale alla parte della mole del prisma B G. è eguale alla gravità assoluta di tutto 'l solido D G.

Seguita in oltre, che posto un solido men grave dell'acqua in un vaso di qualsivoglia grandezza, e circonfusagli attorno acqua, sino a tale altezza, che tanta acqua in mole, quanta sia la parte del solido sommersa, pesi assolutamente quanto tutto il solido; egli da tale acqua sarà giustamente sostenuto, e sia l'acqua circonfusa in quantità immensa, o pochissima; imperocchè se il cilindro, o prisma M. (F. xv.) men grave dell'acqua v. g. in proporzione subsesquiterza, sarà posto nel vaso immenso A B C D. e alzatagli attorno l'acqua sino a' tre quarti della sua altezza, cioè sino al livello A D. sa-

rà sostenuto, e equilibrato per appunto: lo stesso gli accaderebbe se il vaso E N S F. fusse piccolissimo in modo, che tra 'l vaso e 'l solido M. restasse uno angustissimo spazio, e solamente capace di tanta acqua, che nè anche fusse la centesima parte della mole M. dalla quale egli similmente sarebbe sollevato, e retto, come prima ella fusse alzata sino alli tre quarti dell' altezza del solido: il che a molti potrebbe nel primo aspetto aver sembianza di grandissimo paradosso e destar concetto, che la dimostrazione di tale effetto fosse sofistica, e fallace: ma per quelli, che per tale la reputassero, c' è la sperienza di mezzo, che potrà rendergli certi: ma chi sarà capace di quanto importa la velocità del moto, e come ella a capello ricompensa il difetto, e 'l mancamento di gravità, cesserà di maravigliarsi nel considerare, come all' alzamento del solido M. pochissimo s'abbassa la gran mole dell' acqua A B C D. ma assaissimo, ed in uno stante decresce la piccolissima mole dell' acqua E N S F. come prima il solido M. si eleva, benchè per brevissimo spazio: onde il momento composto della poca gravità assoluta dell' acqua E N S F. e della grandissima velocità nello abbassarsi, pareggia la forza, e 'l momento, che risulta dalla composizione dall' immensa gravità dell' acqua A B C D. colla grandissima tardità nell' abbassarsi, avve-

guachè nell' alzarsi il solido M. l' abbassamento della pochissima acqua E S. si muove tanto più velocemente, che la grandissima mole dell' acqua A C. quanto appunto questa è più di quella, il che dimostreremo così.

Nel sollevarsi il solido M. l' alzamento suo all' abbassamento dell' acqua E N S F. circonfusa, ha la medesima proporzione, che la superficie di essa acqua alla superficie, o base di esso solido M. la qual base alla superficie dell' acqua A D. ha la proporzion medesima, che l' abbassamento dell' acqua A C. all' alzamento del solido M. adunque, per la proporzion perturbata, nell' alzarsi il medesimo solido M. l' abbassamento dell' acqua A B C D. all' abbassamento dell' acqua E N S F. ha la medesima proporzione, che la superficie dell' acqua E F. alla superficie dell' acqua A D. cioè, che tutta la mole dell' acqua E N S F. a tutta la mole A B C D. essendo egualmente alte; è manifesto dunque come nel cacciamento, e alzamento del solido M. l' acqua E N S F. supera in velocità di moto l' acqua A B C D. di tanto, di quanto ella vien superata da quella in quantità: onde i momenti loro in tale operazione son ragguagliati.

E per amplissima confermazione, e più chiara esplicazione di questo medesi-

mo, considerisi la presente figura (che s' io non m' inganno, potrà servire per cavar d' errore alcuni meccanici pratici, che sopra un falso fondamento tentano talora imprese impossibili) nella quale al vaso larghissimo E I D F. (F. XVI.) *vien continuata l' angustissima canna* I C A B. *ed intendasi in essi infusa l' acqua sino al livello* L G H. *la quale in questo stato si quieterà, non senza maraviglia di alcuno, che non capirà così subito, come esser possa, che il grave carico della gran mole dell' acqua* G D. *premendo abbasso non sollevi, e scacci la piccola quantità dell' altra contenuta dentro alla canna* C L. *dalla quale gli vien contesa, e impedita la scesa. Ma tal maraviglia cesserà, se noi cominceremo a fingere l' acqua* G D. *essersi abbassata solamente sino a* Q D. *e considereremo poi ciò, che averà fatto l' acqua* C L. *la quale per dar luogo all' altra, che si è scemata dal livello* G H. *sino al livello* Q. *doverà per necessità essersi nell' istesso tempo alzata dal livello* L. *sino in* A B. *e esser la salita* L B. *tanto maggiore della scesa* G Q. *quant' è l' ampiezza del vaso* G D. *maggiore della larghezza della canna* L C. *che in somma è quanto l' acqua* G D. *è più della* L C. *ma essendo che il momento della velocità del moto in un mobile compensa quello della gravità di un altro, qual meraviglia sarà se la velocissima salita della*

poca acqua C L. *resisterà alla tardissima scesa della molta* G D?

Accade adunque in questa operazione lo stesso a capello, che nella stadera, nella quale un peso di due libbre ne contrappeserà un altro di 200. tuttavolta che nel tempo medesimo quello si dovesse muovere per ispazio 100. volte maggiore, che questo: il che accade, quando l'un braccio della libra sia più cento volte lungo dell'altro. Cessi per tanto la falsa opinione in quelli, che stimavano, che un navilio meglio, e più agevolmente fosse sostenuto in grandissima copia d'acqua, che in minor quantità, (*fu ciò creduto da Aristotile ne' Problemi alla Sezion.* 23. *Probl* 2.) *essendo all' incontro vero che è possibile, che una nave così ben galleggi in dieci botti di acqua, come nell' Oceano.*

Ma seguitando la nostra materia dico, che, da quanto si è sin qui dimostrato, possiamo intendere, come uno de' soprannominati solidi, quando fusse più grave in ispecie dell'acqua, non potrebbe mai da qualsivoglia quantità di quella esser sostenuto; imperocchè avendo noi veduto, come il momento, col quale un solido grave in ispecie, come l'acqua, contrasta col momento di qualunque mole d'acqua, è potente a ritenerlo sino alla total sommersione, senza che egli si elevi, resta manifesto, che molto meno potrà

dall' acqua esser sollevato, quando e' sia più di quella grave in ispecie: onde infondendosi acqua sino alla total sua sommersione, resterà ancora in fondo, e con tanta gravità, e renitenza all'esser sollevato, quanto è l' eccesso del suo peso assoluto sopra il peso assoluto d'una mole a se eguale, fatta d' acqua, o di materia in ispecie egualmente grave come l' acqua: e benchè s' aggiugnesse poi grandissima quantità d'acqua sopra il livello di quella, che pareggia l' altezza del solido, non però s' accresce la pressione, o aggravamento delle parti circonfuse al detto solido, per la quale maggior pressione egli avesse ad esser cacciato: perchè il contrasto non gli vien fatto, se non da quelle parti dell' acqua, le quali, al moto d' esso solido, esse ancora si muovono, e queste son quelle solamente, che son comprese tra le due superficie equidistanti all' orizzonte, e fra di loro paralelle, le quali comprendon l' altezza del solido immerso nell' acqua.

Parmi d' aver sin qui abbastanza dichiarata, e aperta la strada alla contemplazione della vera, intrinseca, e propria cagione de' diversi movimenti, e della quiete de' diversi corpi solidi ne' diversi mezzi, e in particolare nell' acqua, mostrando come in effetto il tutto dipende dagli scambievoli eccessi della gravità dei mobili, e de' mezzi: e quello, che som-

mamente importava, rimovendo l'instanza, ch'a molti avrebbe potuto per avventura apportar gran dubbio, e difficoltà, intorno alla verità della mia conclusione, cioè come, stante che l'eccesso della gravità dell'acqua, sopra la gravità del solido, che in essa si pone, sia cagion del suo galleggiare, e sollevarsi dal fondo alla superficie, possa una quantità d'acqua, che pesi meno di dieci libbre, sollevare un solido, che pesi più di cento: dove abbiamo dimostrato, come basta, che tali differenze si trovino tra le gravità in ispecie de' mezzi, e de' mobili, e sien poi le gravità particolari, e assolute, quali esser si vogliano, in guisa tale, che un solido, purch'ei sia in ispecie men grave dell'acqua, benchè poi di peso assoluto fosse mille libbre, potrà da dieci libbre d'acqua, e meno, essere innalzato: e all'opposito, altro solido, purchè in ispecie sia più grave dell'acqua, benchè di peso assoluto non fosse più d'una libbra, non potrà da tutto 'l mare esser sollevato dal fondo, o sostenuto. Questo mi basta, per quanto appartiene al presente negozio, avere co' sopra dichiarati esempli scoperto, e dimostrato, senza estender tal materia più oltre, e come si potrebbe, in lungo trattato, anzi se non fosse stata la necessità di risolvere il sopra posto dubbio, mi sarei fermato in quello solamente, che da Archimede vien di mo-

strato nel primo libro delle cose, che stanno sopra l'acqua, dove in universale si concludono, e stabiliscon le medesime conclusioni, cioè, che i solidi men gravi dell'acqua soprannotano, i più gravi vanno al fondo, e gli egualmente gravi stanno indifferentemente in ogni luogo, purchè stieno totalmente sotto acqua.

Ma perchè tal dottrina d'Archimede vista, trascritta, ed esaminata dal Signor Francesco Buonamico nel quinto libro del moto al cap. 29. e poi dal medesimo confutata, potrebbe dall'autorità di Filosofo così celebre e famoso esser resa dubbia, e sospetta di falsità; ho giudicato necessario 'l difenderla, se sarò potente a farlo, e purgare Archimede da quelle colpe, delle quali par ch'ei venga imputato.

Lascia il Buonamico la dottrina d'Archimede prima, come non concorde coll'opinion d'Aristotile, soggiugnendo parergli cosa ammiranda, che l'acqua debba superar la terra in gravità, vedendosi in contrario crescer la gravità nell'acqua, mediante la participazion della terra. Soggiugne appresso non restar soddisfatto delle ragioni d'Archimede, per non poter con quella dottrina assegnar la cagione, donde avvenga, che un legno, e un vaso, che per altro stia a galla nell'acqua, vada poi al fondo, se s'empie d'acqua; che per essere il peso dell'acqua, che in esso si contiene, eguale all'altr'acqua,

dovrebbe fermarsi al sommo nella superficie, tuttavia si vede andare in fondo.

Di più aggiugne, che Aristotile chiaramente ha confutato gli antichi, che dicevano i corpi leggieri esser mossi all'insù scacciati dalla impulsione dell' ambiente più grave: il che se fusse, parrebbe, che di necessità ne seguisse, che tutti i corpi naturali fussero di sua natura gravi, e niuno leggiere: perchè 'l medesimo accaderebbe ancora dell' aria e del fuoco, posti nel fondo dell' acqua. E benchè Aristotile conceda la pulsione negli elementi, per la quale la terra si riduce in figura sferica, non però, per suo parere, è tale, che ella possa rimuovere i corpi gravi dal luogo suo naturale, anzi che più tosto gli manda verso il centro, al quale (come egli alquanto oscuramente seguita di dire) principalmente si muove l' acqua, se già ella non incontra chi gli resista, e per la sua gravità non si lasci scacciare dal luogo suo: nel qual caso, se non direttamente, almeno come si può, conseguisce il centro: ma al tutto per accidente i leggieri per tale impulsione vengono ad alto: ma ciò hanno per lor natura, come anche lo stare a galla. Conclude finalmente di convenir con Archimede nelle conclusioni, ma non nelle cause, le quali egli vuol riferire alla facile, o difficile divisione del mezzo, e al dominio degli elementi, sicchè quando il

mobile supera la podestà del mezzo, come per esemplo, il piombo la continuità dell' acqua, si moverà per quella, altramente no.

Questo è quello, che io ho potuto raccorre esser prodotto contro Archimede dal Sig. Buonamico: il quale non s' è curato d' atterrare i principj, e le supposizioni d' Archimede, che pure è forza, che sieno falsi, se falsa è la dottrina da quelli dependente: ma s' è contentato di produrre alcuni inconvenienti, e alcune repugnanze all' opinione, e alla dottrina d' Aristotile. Alle quali obbiezioni rispondendo, dico prima. Che l' essere semplicemente la dottrina d' Archimede discorde da quella d' Aristotile non dovrebbe muovere alcuno ad averla per sospetta, non constando cagion veruna, per la quale l' autorità di questo debba essere anteposta all' autorità di quello: ma perchè, dove s' hanno i decreti della Natura, indifferentemente esposti agli occhi dello intelletto di ciascuno, l' autorità di questo e di quello perde ogni autorità nel persuadere, restando la podestà assoluta alla ragione: però passo a quello, che vien nel secondo luogo prodotto, come assurdo conseguente alla dottrina d' Archimede, cioè, che l' acqua dovesse esser più grave della terra. Ma io veramente non trovo, che Archimede abbia detta tal cosa, nè che ella si possa dedurre dalle sue con-

clusioni: e quando ciò mi fusse manifestato, credo assolutamente, che io lascerei la sua dottrina, come falsissima. Forse è appoggiata questa deduzione del Buonamico sopra quello, che egli soggiugne del vaso, il quale galleggia, sin che sarà voto d' acqua, ma poi ripieno va al fondo: e, intendendo d'un vaso di terra, inferisce contro Archimede così. Tu di', che i solidi, che galleggiano, sono men gravi dell' acqua: questo vaso di terra galleggia, adunque tal vaso è men grave dell' acqua, e però la terra è men grave dell' acqua: se tale è la illazione, io facilmente rispondo, concedendo, che tal vaso sia men grave dell' acqua: e negando l' altra conseguenza, cioè, che la terra sia men grave dell' acqua, il vaso, che soprannota, occupa nell' acqua non solamente un luogo eguale alla mole della terra, della quale egli è formato, ma eguale alla terra, e all' aria insieme, nella sua concavità contenuta. E se una tal mole, composta di terra e d' aria sarà men grave d' altrettanta acqua, soprannoterà, e sarà conforme alla dottrina d'Archimede: ma se poi rimovendo l' aria, si riempierà il vaso d' acqua, sicchè il solido, posto nell' acqua, non sia altro, che terra, nè occupi altro luogo, che quello, che della sola terra viene ingombrato, allora egli andrà al fondo, per esser la terra più grave dell' acqua: e ciò concorda

benissimo con la mente d' Archimede. Ecco il medesimo effetto dichiarato con altra esperienza simile. Nel volere spignere al fondo una boccia di vetro, mentre è ripiena d' aria, si sente grandissima renitenza, perchè non è solo vetro quello, che si spigne sotto acqua, ma insieme col vetro una gran mole d' aria, e tale, che chi prendesse tanta acqua, quanta è la mole del vetro, e dell' aria in esso contenuta, avrebbe un peso molto maggiore, che quello della boccia, e della sua aria: e però non si sommergerà senza gran violenza; ma se si metterà nell' acqua il vetro solamente, che sarà quando la boccia s' empierà d' acqua, allora il vetro discenderà al fondo, come superiore in gravità all' acqua.

Tornando dunque al primo proposito, dico, che la terra è più grave dell' acqua, e che però un solido di terra va al fondo, ma può ben farsi un composto di terra e d' aria, il quale sia men grave d' altrettanta mole di acqua, e questo resterà a galla, e sarà l' una e l' altra esperienza molto ben concorde alla dottrina d' Archimede. Ma perchè ciò mi pare, che non abbia difficoltà, io non voglio affermativamente dire, che il Sig. Buonamico volesse da un simil discorso opporre ad Archimede l' assurdo dello 'nferirsi dalla sua dottrina, che la terra fusse men

grave dell'acqua, benchè io veramente non sappia immaginarmi quale altro accidente lo possa avere indotto a ciò.

Forse tal problema (per mio creder favoloso) letto dal Sig. Buonamico in altro autore, dal quale per avventura fu attribuito per proprietà singolare a qualche acqua particolare, viene ora usato con doppio errore in confutare Archimede, poichè egli non dice tal cosa, nè da chi la disse fu asserita dell' acqua del comune Elemento.

Era la terza difficultà nella dottrina d' Archimede, il non si poter render ragione, onde avvenga, che un legno, e un vaso, pur di legno, che per altro galleggia, vada al fondo, se si riempierà d' acqua. Ha creduto il Sig. Buonamico, che un vaso di legno, e di legno, che per sua natura stia a galla, vada poi al fondo, come prima e' s' empia d'acqua; di che egli nel capitolo seguente, che è il 30. del quinto libro, copiosamente discorre: ma io parlando sempre senza diminuzione della sua singolar dottrina, ardirò, per difesa d' Archimede, di negargli tale esperienza, essendo certo che un legno, il quale per sua natura non va al fondo nell'acqua, non v' andrà altresì incavato, e ridotto in figura di qualsivoglia vaso, e poi empiuto d' acqua: e chi vorrà vederne prontamente l' esperienza

in qualche altra materia trattabile, e che agevolmente si riduca in ogni figura, potrà pigliar della cera pura, e facendone prima una palla, o altra figura solida, aggiungervi tanto di piombo, che appena la conduca al fondo, sicchè un grano di manco non bastasse per farla sommergere, perchè facendola poi in forma d' un vaso, e empiendolo d' acqua, troverà, che senza il medesimo piombo non andrà in fondo, e che col medesimo piombo discenderà con molta tardità: ed in somma s' accerterà, che l' acqua contenuta non gli apporta alterazione alcuna. Io non dico già, che non si possano di legno, che per sua natura galleggi, far barche, le quali poi, piene d'acqua, si sommergano, ma ciò non avverrà per gravezza, che gli sia accresciuta dall' acqua, ma sì bene da' chiodi, e altri ferramenti, sicchè non più s' avrà un corpo men grave dell' acqua, ma un composto di ferro e di legno, più ponderoso d' altrettanta mole d' acqua. Cessi pertanto il Sig. Buonamico di voler render ragioni d' un effetto, che non è: anzi se l' andare al fondo il vaso di legno, quando sia ripien d' acqua, poteva render dubbia la dottrina d' Archimede, secondo la quale egli non vi dovrebbe andare, e all' incontro quadra, e si conforma colla dottrina Peripatetica, poichè ella accomodatamente assegna ragione, che tal vaso debbe, quando sia

pieno d' acqua, sommergersi; convertendo il discorso all' opposito, potremo con sicurezza dire, la dottrina d' Archimede esser vera, poichè acconciamente ella s'adatta all' esperienze vere: e dubbia l' altra, le cui deduzioni s'accomodano a false conclusioni. Quanto poi all'altro punto, accennato in questa medesima instanza, dove pare che il Buonamico intenda il medesimo non solamente d'un legno figurato in forma di vaso, ma anche d' un legno massiccio, che ripieno, cioè, come io credo che egli voglia dire, inzuppato, e pregno d'acqua, vada finalmente al fondo, ciò accade d' alcuni legni porosi, li quali, mentre hanno le porosità ripiene d' aria, o d' altra materia men grave dell' acqua, sono moli in ispecie manco gravi di essa acqua, siccome è quella boccia di vetro, mentre è piena d' aria: ma quando, partendosi tal materia leggiera, succede nelle dette porosità, e cavernosità l' acqua, può benissimo essere, che allora tal composto resti più grave dell' acqua, nel modo che partendosi l'aria dalla boccia di vetro, e succedendovi l' acqua, ne risulta un composto d' acqua e di vetro più grave d' altrettanta mole d' acqua: ma l' eccesso della sua gravità è nella materia del vetro, e non nell' acqua, la quale non è più grave di se stessa: così quel che resta del legno, partendosi l' aria delle sue concavità, se sarà

più grave in ispecie dell' acqua, ripiene che saranno le sue porosità d' acqua, s' avrà un composto d' acqua e di legno più grave dell' acqua, ma non in virtù dell' acqua ricevuta nelle porosità, ma di quella materia del legno, che resta, partita che sia l' aria: e reso tale, andrà, conforme alla dottrina d' Archimede, al fondo, siccome prima, secondo la medesima dottrina, galleggiava.

A quello finalmente, che viene opposto nel quarto luogo, cioè che già sieno stati da Aristotile confutati gli antichi, i quali, negando la leggerezza positiva e assoluta, e stimando veramente tutti i corpi esser gravi, dicevano, quello, che si muove in su, essere spinto dall' ambiente, e per tanto, che anche la dottrina d' Archimede, come a tale opinione aderente, resti convinta, e confutata: rispondo primieramente parermi, che 'l Sig. Buonamico imponga ad Archimede, e deduca dal suo detto più di quello, ch' egli ha proposto, e che dalle sue proposizioni si può dedurre: avvegnachè Archimede nè neghi, nè ammetta la leggerezza positiva, nè pur ne tratti: onde molto meno si debbe inferire, ch' egli abbia negato, che ella possa esser cagione, e principio del moto all' insù, del fuoco, o d' altri corpi leggieri: ma solamente avendo dimostrato, come i corpi solidi più gravi dell' acqua discendano in essa, secondo l' eccesso della gravità loro sopra

la gravità di quella, dimostra parimente, come i men gravi ascendano nella medesima acqua, secondo l' eccesso della gravità di essa sopra la gravità loro: onde il più, che si possa raccorre dalle dimostrazioni d' Archimede, è, che siccome l' eccesso della gravità del mobile sopra la gravità dell' acqua è cagion del suo discendere in essa, così l' eccesso della gravità dell' acqua sopra quella del mobile, è bastante a fare, che egli non discenda, anzi venga a galla; non ricercando, se del muoversi all' insù, sia o non sia altra cagion contraria alla gravità: nè discorre meno acconciamente Archimede d' alcuno, che dicesse:

Se il vento Australe ferirà la barca con maggiore impeto, che non è la violenza, colla quale il corso del fiume la traporta verso Mezzogiorno, sarà il movimento di quella verso Tramontana: ma se l' impeto dell' acqua prevarrà a quello del vento, il moto suo sarà verso Mezzogiorno, il discorso è ottimo, e immeritamente sarebbe ripreso da chi gli opponesse, dicendo. Tu malamente adduci, per cagion del movimento della barca verso Mezzogiorno, l' impeto del corso dell' acqua eccedente la forza del vento Australe, malamente dico, perchè c' è la forza del vento Borea, contrario all'Austro, potente a spinger la barca verso Mezzogiorno. Tale obbiezione sarebbe superflua,

perchè quello, che adduce per cagion del moto il corso dell' acqua, non nega, che il vento contrario all' Ostro possa far lo stesso effetto, ma solamente afferma, che prevalendo l' impeto dell' acqua alla forza d' Austro, la barca si moverà verso Mezzogiorno: e dice cosa vera. E così appunto, quando Archimede dice, che, prevalendo la gravità dell' acqua a quella, per la quale il mobile va a basso, tal mobile vien sollevato dal fondo alla superficie, induce cagion verissima di tale accidente, nè afferma o nega, che sia o non sia una virtù contraria alla gravità, detta da alcuni leggerezza, potente ella ancora a muovere alcuni corpi all' insù. Sieno dunque indrizzate l' armi del Sig. Buonamico contra Platone, e altri antichi, li quali negando totalmente la levità, e ponendo tutti li corpi esser gravi, dicevano il movimento all' insù esser fatto, non da principio intrinseco del mobile, ma solamente dallo scacciamento del mezzo: e resti Archimede colla sua dottrina illeso, poichè egli non dà cagion d' essere impugnato. Ma quando questa scusa addotta in difesa d' Archimede paresse ad alcuno scarsa, per liberarlo dalle obbiezioni, e argomenti fatti da Aristotile contro a Platone, e agli altri antichi, come che i medesimi militassero ancora contro ad Archimede, adducente lo scacciamento dell' acqua, come cagione del tornare a gal-

la i solidi men gravi di lei, io non diffiderei di poter sostener per verissima la sentenza di Platone, e di quegli altri, li quali negano assolutamente la leggerezza, e affermano ne' corpi elementari non essere altro principio intrinseco di movimento, se non verso il centro della terra, nè essere altra cagione del movimento all'insù (intendendo di quello che ha sembianza di moto naturale) fuori che lo scacciamento del mezzo fluido, ed eccedente la gravità del mobile: e alle ragioni in contrario d' Aristotile credo che si possá pienamente soddisfare: e mi sforzerei di farlo, quando fusse totalmente necessario nella presente materia, o non fosse troppo lunga digressione in questo breve trattato. Dirò solamente, che se in alcuno de' nostri corpi elementari fosse principio intrinseco, e inclinazion naturale di fuggire il centro della terra, e muoversi verso il concavo della Luna, tali corpi senza dubbio più velocemente ascenderebbono per que' mezzi, che meno contrastano alla velocità del mobile, e questi sono i più tenui, e sottili, quale è, per esemplo, l' aria in comparazion dell' acqua, provando noi tutto 'l giorno, che molto più speditamente moviamo con velocità una mano, o una tavola trasversalmente in quella, che in questa: tuttavia non si troverà mai corpo alcuno, il quale non ascenda molto più velocemente nel-

l'acqua, che nell'aria; anzi de' corpi, che noi veggiamo continuamente ascendere con velocità nell'acqua, niuno è che pervenuto ai confini dell'aria, non perda totalmente il moto, insino all'aria stessa, la quale sormontando velocemente per l'acqua, giunta che è alla sua regione, lascia ogn'impeto, e lentamente coll'altra si confonde. E avvegnachè l'esperienza ci mostri, che i corpi di mano in mano men gravi più velocemente ascendon nell'acqua, non si potrà dubitare, che l'esalazioni ignee più velocemente ascendono per l'acqua, che non fa l'aria: la quale aria si vede per esperienza ascender più velocemente per l'acqua, che l'esalazioni ignee per l'aria: adunque di necessità si conclude, che le medesime esalazioni assai più velocemente ascendano per l'acqua, che per l'aria, e che in conseguenza elle sieno mosse dal discacciamento del mezzo ambiente, e non da principio intrinseco, che sia in loro di fuggire il centro, al quale tendono gli altri corpi gravi.

A quello, che per ultima conclusione produce il Sig. Buonamico di voler ridurre il discendere, o no, all'agevole, e alla difficil divisione del mezzo, e al dominio degli Elementi: rispondo, quanto alla prima parte, ciò non potere in modo alcuno aver ragion di causa, avvengachè in niuno de' mezzi fluidi, come l'a-

ria, l'acqua, e altri umidi, sia resistenza alcuna alla divisione; ma tutti da ogni minima forza son divisi, e penetrati, come di sotto dimostrerò; sicchè di tale resistenza alla divisione non può essere azione alcuna, poichè ella stessa non è. Quanto all' altra parte dico, che tanto è il considerare ne' mobili il predominio degli Elementi, quanto l' eccesso, o il mancamento di gravità in relazione al mezzo, perchè in tale azione gli Elementi non operano, se non in quanto gravi, o leggieri: e però tanto è il dire, che il legno dell' abeto non va al fondo, perchè è a predominio aereo, quanto è il dire, perchè è men grave dell' acqua; anzi pur la cagione immediata è l' esser men grave dell' acqua: e l' essere a predominio aereo è cagione della minor gravità, però chi adduce per cagione il predominio dell' Elemento, apporta la causa della causa, e non la causa prossima, e immediata. Or chi non sa, che la vera causa è la immediata, e non la mediata? Inoltre quello, che allega la gravità, apporta una causa notissima al senso: perchè molto agevolmente potremo accertarci se l' ebano, per esempio, e l' abete son più, o men gravi dell' acqua: ma se sieno terrei, o aerei a predominio, chi ce lo manifesterà? certo niun' altra esperienza meglio, che il vedere se essi galleggiano, o vanno al fondo. Talchè chi non sa, che

il tal solido galleggia, se non quando ei sappia, che egli è a predominio aereo, non sa ch' e' galleggi, se non quando lo vede galleggiare: perchè allora sa ch' ei galleggia, quando ei sa, che egli è aereo a predominio, ma non sa, ch' ei sia aereo a predominio, se non quando ei lo vede galleggiare: adunque ei non sa, ch' ei galleggi, se non dopo l' averlo veduto stare a galla.

Non disprezziam dunque quei civanzi, pur troppo tenui, che il discorso, dopo qualche contemplazione, apporta alla nostra intelligenza, e accettiamo da Archimede il sapere: che allora qualunque corpo solido andrà al fondo nell' acqua, quand' egli sarà in ispecie più grave di quella, e che s' ei sarà men grave, di necessità galleggerà: e che indifferentemente resterebbe in ogni luogo dentro all' acqua, se la gravità sua fusse totalmente simile a quella dell' acqua.

Esplicate, e stabilite queste cose, io vengo a considerare ciò, che abbia, circa questi movimenti, e quiete, che far la diversità di figura data ad esso mobile, e torno ad affermare:

Che la diversità di Figura, data a questo, e a quel solido, non può esser cagione in modo alcuno dell' andare egli, o non andare assolutamente al fondo, o a galla; sicchè un solido, che figurato, per esempio, di figura sferica, va al fondo,

o viene a galla nell' acqua, dico, che figurato di qualunque altra figura, il medesimo nella medésima acqua andrà, e tornerà dal fondo, nè gli potrà tal suo moto, dall' ampiezza, o da altra mutazion di figura, esser vietato, e tolto.

Può ben l' ampiezza della figura ritardar la velocità, tanto della scesa, quanto della salita, e più, secondo che tal figura si ridurrà a maggior larghezza, e sottigliezza: ma ch' ella possa ridursi a tale, ch' ella totalmente vieti il più moversi quella stessa materia nella medesima acqua, ciò stimo essere impossibile. In questo ho trovato gran contraddittori, li quali producendo alcune esperienze, e in particolare una sottile assicella d'ebano, e una palla del medesimo legno, e mostrando, come la palla nell' acqua discendeva al fondo, e l'assicella, posata leggiermente su l' acqua, non si sommergeva, ma si fermava: hanno stimato, e coll' autorità d' Aristotile confermatisi nella credenza loro, che di tal quiete ne sia veramente cagione la larghezza della figura, inabile, per lo suo poco peso, a fendere, e penetrar la resistenza della crassizie dell' acqua: la qual resistenza prontamente vien superata dall' altra figura rotonda.

Questo è il punto principale della presente quistione, nel quale m' ingegne-

rò di far manifesto d'essermi appreso alla parte vera.

Però cominciando a tentar d'investigare coll'esame d'esquisita esperienza, come veramente la figura non altera punto l'andare, o'l non andare al fondo i medesimi solidi, e avendo già dimostrato, come la maggiore, o minor gravità del solido, in relazione alla gravità del mezzo, è cagione del discendere, o ascendere: qualunque volta noi vogliamo far prova di ciò, che operi, circa questo effetto, la diversità della figura, sarà necessario far l'esperienza con materie, nelle quali la varietà delle gravezze non abbia luogo: perchè servendoci di materie, che tra di lor possano esser di varie gravità in ispecie, sempre resteremo con ragione ambigui incontrando varietà nell'effetto del discendere, o ascendere, se tal diversità derivi veramente dalla sola figura, o pur dalla diversa gravità ancora. A ciò troveremo rimedio, col prendere una sola materia, la qual sia trattabile, e atta a ridursi agevolmente in ogni sorta di figura. In oltre sarà ottimo espediente prendere una sorta di materia similissima in gravità all'acqua, perchè tal materia, in quanto appartiene alla gravità, è indifferente al discendere, e all'ascendere: onde speditissimamente si conoscerà qualunque piccola diversità potesse derivar dalla mutazione delle figure.

Ora, per ciò fare attissima è la cera, la quale, oltr'al non ricever sensibile alterazione dallo impregnarsi d'acqua, è trattabile, e agevolissimamente il medesimo pezzo si riduce in ogni figura, ed essendo in ispecie pochissimo manco grave dell'acqua, col mescolarvi dentro un poco di limatura di piombo, si riduce in gravità similissima a quella.

Preparata una tal materia, e fattone, per esempio, una palla grande quanto una melarancia, o più, e fattala tanto grave, ch'ella stia al fondo, ma così leggiermente, che detrattole un solo grano di piombo venga a galla, e aggiuntolo torni al fondo; riducasi poi la medesima cera in una sottilissima, e larghissima falda, e tornisi a far la medesima esperienza, vedrassi che ella posta nel fondo, con quel grano di piombo, resterà a basso, detratto il grano s'eleverà sino alla superficie, aggiuntolo di nuovo discenderà al fondo. E questo medesimo effetto accaderà sempre in tutte le sorte di figure, tanto regolari, quanto irregolari, nè mai se ne troverà alcuna, la quale venga a galla, se non rimosso il grano del piombo, o cali al fondo, se non aggiuntovelo: e in somma, circa l'andare o non andare al fondo, non si scorgerà diversità alcuna, ma sì bene circa 'l veloce, e 'l tardo; perchè le figure più larghe e distese si moveranno più lentamente tanto nel calare al fondo, quanto nel sormon-

tare: e l'altre figure più strette o raccolte, più velocemente. Ora io non so qual diversità si debba attendere dalle varie figure, se le diversissime fra di se non operano quanto fa un piccolissimo grano di piombo, levato o posto.

Parmi di sentire alcuno degli avversarj muover dubbio sopra la da me prodotta esperienza, e mettermi primieramente in considerazione, che la figura, come figura semplicemente, e separata dalla materia, non opera cosa alcuna, ma bisogna che ella sia congiunta colla materia; e di più, non con ogni materia, ma con quelle solamente, colle quali ella può eseguire l'operazione desiderata, in quella guisa, che vedremo per esperienza esser vero, che l'angolo acuto, e sottile è più atto al tagliare, che l'ottuso; tuttavia perocchè l'uno e l'altro saranno congiunti con materia atta a tagliare, come v. g. col ferro: perciocchè un coltello di taglio acuto, e sottile taglia benissimo il pane, e'l legno, il che non farà se'l taglio sarà ottuso, e grosso: ma chi volesse, in cambio di ferro, pigliar cera e formarne un coltello, veramente non potrebbe in tal materia riconoscer quale effetto faccia il taglio acuto, e qual l'ottuso: perchè nè l'uno nè l'altro taglierebbe, non essendo la cera, per la sua mollizie, atta a superar la durezza del legno e del pane: e però applicando simil discorso al proposito nostro, di-

ranno, che la figura diversa mostrerà diversità d' effetti, circa l'andare o non andare al fondo, ma non congiunta con qualsivoglia materia, ma solamente con quelle materie, che per loro gravità sono atte a superare la resistenza della viscosità dell' acqua: onde chi pigliasse per materia il suvero, o altro leggerissimo legno, inabile per la sua leggerezza a superar la resistenza della crassizie dell' acqua, e di tal materia formasse solidi di diverse figure, indarno tenterebbe di veder quello che operi la figura, circa il discendere o non discendere, perchè tutte resterebbero a galla, e ciò non per proprietà di questa figura o di quella, ma per la debolezza della materia manchevole di tanta gravità, quanta si ricerca per superare e vincer la densità o crassizie dell' acqua. Bisogna dunque, se noi vogliamo veder quello che operi la diversità della figura, elegger prima una materia per sua natura atta a penetrar la crassizie dell' acqua, e per tale effetto è paruta loro opportuna una materia, la qual prontamente ridotta in figura sferica, vada al fondo, ed hanno eletto l' ebano, del quale facendo poi una piccola assicella, e sottile come è la grossezza d' una veccia, hanno fatto vedere come questa, posata sopra la superficie dell' acqua, resta senza discendere al fondo: e facendo all' incontro del medesimo legno una palla, non minore d' una nocciuola,

mostrano che questa non resta a galla, ma discende. Dalla quale esperienza pare a loro di poter francamente concludere che la larghezza della figura, nella tavoletta piana, sia cagione del non discendere ella al basso, avvegnachè una palla della medesima materia, non differente dalla tavoletta in altro che nella figura, va nella medesima acqua al fondo. Il discorso, e l' esperienza hanno veramente tanto del probabile e del verisimile, che maraviglia non sarebbe, se molti persuasi da una certa prima apparenza, gli prestassero il loro assenso: tuttavia io credo di potere scoprire, come non mancano di fallacia.

Cominciando adunque ad esaminare a parte a parte quanto è stato prodotto, dico che le figure, come semplici figure, non solamente non operano nelle cose naturali, ma nè anche si ritrovano dalla sustanza corporea separate: nè io le ho mai proposte denudate dalla materia sensibile, siccome anche liberamente ammetto, che nel voler noi esaminare quali sieno le diversità degli accidenti, dependenti dalla varietà delle figure, sia necessario applicarle a materie che non impediscano l' operazioni varie di esse varie figure: e ammetto, e concedo, che malamente farei, quando io volessi esperimentare quello, che importi l' acutezza del taglio con un coltello di cera, applicandolo a tagliare

una quercia, perchè non è acutezza alcuna, che introdotta nella cera, tagli il legno durissimo. Ma non sarebbe già prodotta a sproposito l' esperienza d' un tal coltello, per tagliare il latte rappreso, o altra simil materia molto cedente: anzi in materia simile è più accomodata la cera a conoscer le diversità dependenti da angoli più o meno acuti, che l' acciajo, posciachè il latte indifferentemente si taglia con un rasojo, e con un coltello di taglio ottuso. Bisogna dunque non solo aver riguardo alla durezza, solidità o gravità de' corpi, che sotto diverse figure hanno a dividere e penetrare alcune materie, ma bisogna por mente altresì alle resistenze delle materie da esser divise e penetrate. Ma perchè io, nel far l' esperienza concernente alla nostra contesa, ho eletta materia, la qual penetra la resistenza dell' acqua, e in tutte le figure discende al fondo, non possono gli avversarj appormi difetto alcuno, anzi tanto ho io proposto modo più esquisito del loro, quanto che ho rimosse tutte l' altre cagioni dell' andare o non andare al fondo, e ritenuta la sola e pura varietà di figure, mostrando che le medesime figure tutte, colla sola alterazione d' un grano di peso, discendono; il qual rimosso, tornano a sormontare a galla: non è vero dunque (ripigliando l' esempio da loro indotto) ch' io abbia posto di volere esperimentar l' efficacia del-

l' acutezza nel tagliare, con materie impotenti a tagliare, anzi con materie proporzionate al nostro bisogno, poichè non sono sottoposte ad altre varietà, che a quella sola, che depende dalla figura più o meno acuta.

Ma procediamo un poco più avanti, e notisi come veramente senza veruna necessità viene introdotta la considerazione, che dicono doversi avere intorno all' elezione della materia, la quale sia proporzionata, per far la nostra esperienza, dichiarando coll' esemplo del tagliare, che siccome l' acutezza non basta a tagliare se non quando è in materia dura, e atta a superare la resistenza del legno o d' altro che di tagliare intendiamo, così l' attitudine al discendere o non discender nell' acqua si dee, e si può solamente riconoscer in quelle materie, che son potenti a superar la resistenza dell' acqua, e vincer la sua crassizie. Sopra di che io dico, esser ben necessaria la distinzione, ed elezione più di questa, che di quella materia, in cui s'imprimano le figure per tagliare, o penetrare questo e quel corpo, secondo che la solidità, o durezza d' essi corpi sarà maggiore o minore: ma poi soggiungo, che tal distinzione, elezione, e cautela sarebbe superflua ed inutile, se il corpo da esser tagliato o penetrato, non avesse resistenza alcuna, nè contendesse punto al taglio, o alla penetrazione: e quando i coltelli dovessero

adoprarsi per tagliar la nebbia e il fumo, egualmente ci servirebbono tanto di carta quanto d' acciajo damaschino; e così, per non aver l' acqua resistenza alcuna all'esser penetrata da qualunque corpo solido, ogni scelta di materia è superflua, o non necessaria, e l' elezion ch' io dissi di sopra esser ben farsi di materia simile in gravità all' acqua, fu non perch' ella fosse necessaria per superar la crassizie dell' acqua, ma la sua gravità, colla qual sola ella resiste alla sommersione de' corpi solidi; che per quel che aspetti alla resistenza della crassizie, se noi attentamente considereremo, troveremo come tutti i corpi solidi, tanto quei che vanno al fondo, quanto quelli che galleggiano, sono indifferentemente accomodati, e atti a farci venire in cognizion della verità della nostra controversia; nè mi spaventeranno dal creder tali conclusioni l' esperienze, che mi potrebbono essere opposte, di molti diversi legni, suveri, galle, e più di sottili piastre d' ogni sorta di pietra, e di metallo, pronte per loro natural gravità al muoversi verso il centro della Terra, le quali tuttavia impotenti, o per la figura (come stimano gli avversarj) o per la leggerezza, a rompere e penetrare la continuazion delle parti dell' acqua, e a distrarre la sua unione, restano a galla, nè si profondano altramente; nè altresì mi moverà l' autorità d' Ari-

stotile, il quale in più d'un luogo afferma in contrario di questo, che l'esperienza mi mostra.

Torno dunque ad affermare, che non è solido alcuno di tanta leggerezza, nè di tal figura, il quale, posto sopra l'acqua, non divida e penetri la sua crassizie: anzi se alcuno con occhio più perspicace tornerà a riguardar più acutamente le sottili tavolette di legno, le vedrà esser con parte della grossezza loro sott'acqua, e non baciar solamente colla loro inferior superficie la superior dell'acqua, siccome è necessario che abbian creduto quelli che hanno detto, che tali assicelle non si sommergono, perchè non sono potenti a divider la tenacità delle parti dell'acqua: e più vedrà, che le sottilissime piastre d'ebano, di pietra e di metallo, quando restano a galla, non solamente hanno rotta la continuazion dell'acqua, ma sono, con tutta la lor grossezza, sotto la superficie di quella, e più e più, secondo che le materie saranno più gravi; sicchè una sottil falda di piombo resta tanto più bassa, che la superficie dell'acqua circonfusa, quanto è per lo manco la grossezza della medesima piastra, presa dodici volte, e l'oro si profonderà sotto il livello dell'acqua quasi venti volte più che la grossezza della piastra, siccome io più da basso dichiarerò.

Ma seguitiam di far manifesto, come l'acqua cede, e si lascia penetrar da ogni

leggerissimo solido, e insieme insieme dimostriamo, come anche dalle materie che non si sommergono, si poteva venire in cognizione, che la figura non opera niente circa l'andare o non andare al fondo, avvegnachè l'acqua si lasci egualmente penetrar da ogni figura.

Facciasi un cono, o una piramide di cipresso, o d'abeto, o altro legno di simil gravità, ovvero di cera pura, e sia d'altezza assai notabile, cioè d'un palmo o più, e mettasi nell'acqua colla base in giù; prima si vedrà, che ella penetrerà l'acqua, nè punto sarà impedita dalla larghezza della base, non però andrà tutta sott'acqua, ma sopravanzerà verso la punta: dal che sarà già manifesto, che tal solido non resta d'affondarsi per impotenza di divider la continuità dell'acqua, avendola già divisa colla sua parte larga, e per opinione degli avversarj, meno atta a dividere. Fermata così la piramide, notisi qual parte ne sarà sommersa, e rivoltisi poi colla punta all'ingiù, e vedrassi che ella non fenderà l'acqua più che prima; anzi, se si noterà sino a qual segno si tufferà, ogni persona esperta in Geometria potrà misurare che quelle parti, che restano fuori dell'acqua tanto nell'una, quanto nell'altra esperienza, sono a capello eguali: onde manifestamente potrà raccorre, che la figura acuta, che pareva attissima al fen-

dere, e penetrar l' acqua, non la fende, nè penetra punto più che la larga e spaziosa.

E chi volesse una più agevole esperienza, faccia della medesima materia due cilindri, uno lungo e sottile, e l' altro corto ma molto largo, e pongagli nell' acqua non distesi, ma eretti e per punta; vedrà, se con diligenza misura le parti dell' uno e dell'altro, che in ciascheduno di loro la parte sommersa a quella, che resta fuori dell' acqua, mantiene esquisitamente la proporzion medesima, e che niente maggior parte si sommerge di quello lungo e sottile, che dell'altro più spazioso e più largo: benchè questo s'appoggi sopra una superficie d'acqua molto ampia, e quello sopra una piccolissima: adunque la diversità di figura non apporta agevolezza, o difficultà nello scendere e penetrar la continuità dell' acqua, e in conseguenza non può esser cagione dell' andare, o non andare al fondo. Scorgerassi parimente il nulla operar della varietà di figure, nel venir dal fondo dell' acqua verso la superficie, col pigliar cera, e mescolarla con assai limatura di piombo, sicchè divenga notabilmente più grave dell' acqua: e fattone poi una palla e postala nel fondo dell' acqua, se le attaccherà tanto di suvero, o d' altra materia leggerissima, quanto basti appunto per sollevarla, e tirarla verso la superficie: perchè mutando poi la medesima cera in

una falda sottile, o in qualunque altra figura, il medesimo suvero la solleverà nello stesso modo a capello.

Non per questo si quietano gli avversarj, ma dicono che poco importa loro tutto il discorso fatto da me sin qui, e che a lor basta, in un particolar solo, ed in che materia, e sotto che figura piace loro, cioè in una assicella, ed in una palla d'ebano, aver mostrato che questa posta nell'acqua va al fondo, e quella resta a galla: ed essendo la materia la medesima, nè differendo i due corpi in altro, che nella figura, affermano aver con ogni pienezza dimostrato, e fatto toccar con mano, quanto dovevano, finalmente aver conseguito il loro intento. Nondimeno io credo, e penso di poter dimostrare, che tale esperienza non conclude cosa alcuna contro alla mia conclusione.

E prima è falso, che la palla vada al fondo, e la tavoletta no: perchè la tavoletta ancora vi va, ogni volta che si farà dell'una e dell'altra figura quel tanto, che le parole della nostra quistione importano, cioè, che ambedue si pongano nell'acqua:

Le parole furon tali: Che avendo gli avversarj opinione, che la figura alterasse i corpi solidi circa il discendere o non discendere, ascendere o non ascendere nell'istesso mezzo, come v. g. nell'acqua medesima, in modo che, per esempio, un so-

lido, che sendo di figura sferica andrebbe al fondo, ridotto in qualche altra figura non andrebbe; io stimando 'l contrario, affermava, che un solido corporeo, il quale ridotto in figura sferica, o qualunque altra calasse al fondo, vi calerebbe ancora sotto qualunque altra figura ec.

Ma esser nell' acqua vuol dire esser locato nell' acqua, e per la definizione del luogo del medesimo Aristotile, esser locato importa esser circondato dalla superficie del corpo ambiente, adunque allora saranno le due figure nell' acqua, quando la superficie dell' acqua le abbraccerà, e circonderà: ma quando gli avversarj mostrano la tavoletta d' ebano non discendente al fondo, non la pongono nell' acqua, ma sopra l' acqua, dove da certo impedimento (che più a basso si dichiarerà) ritenuta, resta parte circondata dall' acqua, e parte dall' aria, la qual cosa è contraria al nostro convenuto, che fu che i corpi debbano esser nell' acqua, e non parte in acqua e parte in aria.

Il che si fa altresì manifesto da l' essere stata la quistione promossa tanto circa le cose, che debbono andare al fondo, quanto circa quelle che dal fondo debbono ascendere a galla, e chi non vede che le cose poste nel fondo debbono esser circondate dall' acqua?

Notisi appresso, che la tavoletta d' ebano, e la palla, poste che sieno dentro

l' acqua, vanno amendue in fondo, ma la palla più veloce, e la tavoletta più lenta: e più e più lenta, secondo che ella sarà più larga e sottile, e di tale tardità ne è veramente cagione l' ampiezza della figura: ma queste tavolette, che lentamente discendono, son quelle stesse, che posate leggermente sopra l' acqua, galleggiano: adunque se fusse vero quello, che affermano gli avversarj, la medesima figura in numero sarebbe cagione nella stessa acqua in numero ora di quiete, e ora di tardità di moto, il che è impossibile, perchè ogni figura particolare, che discende al fondo, è necessario che abbia una determinata tardità sua propria, e naturale, secondo la quale ella si muova, sicchè ogni tardità maggiore, o minore sia impropria alla sua natura: se dunque una tavoletta v. g. di un palmo quadro, discende naturalmente con sei gradi di tardità, è impossibile che ella discenda con dieci o con venti, se qualche nuovo impedimento non se le arreca. Molto meno dunque potrà ella, per cagione della medesima figura, quietarsi, e del tutto restare impedita al muoversi, ma bisogna che qualunque volta ella si ferma, altro impedimento le sopravvenga, che la larghezza della figura. Altro dunque che la figura è quello che ferma la tavoletta d' ebano sull' acqua, della qual figura è solamente effetto il ritardamento del moto, secondo 'l quale ella discende più lentamente, che la palla. Dicasi per-

tanto ottimamente discorrendo, la vera e sola cagione dell'andar l'ebano al fondo, esser l'eccesso della sua gravità sopra la gravità dell'acqua: della maggiore o minor tardità, questa figura più larga, o quella più raccolta: ma del fermarsi non può in veruna maniera dirsi, che ne sia cagione la qualità della figura, sì perchè facendosi la tardità maggiore, secondo che più si dilata la figura, non è così immensa dilatazione, a cui non possa trovarsi immensa tardità rispondere, senza ridursi alla nullità di moto: sì perchè le figure prodotte dagli avversarj per effettrici della quiete, già son le medesime che vanno anche in fondo.

Io non voglio tacere un'altra ragione fondata pur sull'esperienza, e se io non m'inganno, apertamente concludente, come l'introduzione dell'ampiezza di figura, e della resistenza dell'acqua, all'esser divisa, non hanno che far nulla nell'effetto del discendere, o ascendere, o fermarsi nell'acqua. Eleggasi un legno, o altra materia, della quale una palla venga dal fondo dell'acqua alla superficie più lentamente, che non va al fondo una palla d'ebano della stessa grandezza, sicchè manifesto sia che la palla d'ebano più prontamente divida l'acqua discendendo, che l'altra ascendendo, e sia tal materia, per esemplo, il legno di noce. Facciasi dipoi un'assicella di noce simile ed eguale a quella d'ebano degli avversarj, la quale resta a galla; e se è vero che ella ci resti, me-

diante la figura impotente, per la sua larghezza, a fender la crassizie dell' acqua, l'altra di noce, senza dubbio alcuno, posta nel fondo vi dovrà restare, come manco atta, per lo medesimo impedimento di figura, a dividere la stessa resistenza dell'acqua. Ma se noi troveremo, e per esperienza vedremo che non solamente la tavoletta, ma qualunque altra figura del medesimo noce verrà a galla, siccome indubitatamente vedremo, e troveremo, di grazia cessino gli avversarj d'attribuire il soprannotare dell' ebano alla figura dell' assicella, poichè la resistenza dell'acqua è la stessa, tanto all' insù quanto all' ingiù, e la forza del noce al venire a galla, è minore che la forza dell' ebano all' andare in fondo.

Anzi dirò di più, che se noi considereremo l' oro, in comparazione dell' acqua troveremo che egli la supera quasi venti volte in gravità, onde la forza e l' impeto, col quale va una palla d' oro al fondo, è grandissimo. All'incontro non mancano materie, come la cera schietta, e alcuni legni, li quali non cedono nè anche due per cento in gravità dell'acqua, onde il loro ascendere in quella è tardissimo, e mille volte più debole che l'impeto dello scendere dell' oro: tuttavia una sottil falda d' oro galleggia senza discendere al fondo, e all' incontro non si può fare una falda di cera, o del detto legno, la quale

posta nel fondo dell' acqua, vi resti senza ascendere. Or se la figura può vietare la divisione, e impedir la scesa al grandissimo impeto dell' oro, come non sarà ella bastante a vietar la medesima divisione all' altra materia nell' ascendere, dove ella non ha appena forza per una delle mille parti dell' impeto dell' oro nel discendere? È dunque necessario, che quello che trattiene la sottil falda d' oro, o l' assicella d' ebano sull' acqua, sia cosa tale, della quale manchino l' altre falde, e assicelle di materie men gravi dell' acqua, mentre poste nel fondo, e lasciate in libertà, sormontano alla superficie senza impedimento veruno: ma della figura piana e larga non mancano elleno, adunque non è la figura spaziosa quella, che ferma l'oro e l' ebano a galla. Che dunque diremo che sia? Io per me direi, che fosse il contrario di quello che è cagione dell' andare al fondo, avvegnachè il discender al fondo, e 'l restare a galla, sieno effetti contrarj, e degli effetti contrarj contrarie debbano essere le ragioni.

E perchè dell' andare al fondo la tavoletta d' ebano, o la sottil falda d' oro, quando ella vi va, n' è senza alcun dubbio cagione la sua gravità maggior di quella dell' acqua, adunque è forza, che del suo galleggiare, quando ella si ferma ne sia cagione la leggerezza, la quale in quel caso, per qualche accidente, forse finora non osservato, si venga colla mede-

sima tavoletta a congiungere, rendendola non più come avanti era, mentre si profondava, più grave dell' acqua, ma meno. Ma tal nuova leggerezza non può dipendere dalla figura, sì perchè le figure non aggiungono o tolgono il peso, sì perchè nella tavoletta non si fa mutazione alcuna di figura, quando ella va al fondo, da quello che ella aveva, mentre galleggiava.

Or tornisi a prendere la sottil falda d' oro o d' argento, ovvero l' assicella d' ebano, e pongasi leggermente sopra l' acqua, sicchè ella vi resti senza profondarsi, e diligentemente si osservi l' effetto che ella fa; vedrassi prima quanto sia saldo il detto d' Aristotile, e degli avversarj, cioè che ella resti a galla, per la impotenza di fendere e penetrare la resistenza della crassizie dell' acqua: perchè manifestamente apparirà le dette falde non solo aver penetrata l' acqua, ma essere notabilmente più basse, che la superficie di essa, la quale intorno intorno alle medesime falde resta eminente, e gli fa quasi un argine, dentro la cui profondità quelle restano notando: e secondo che le dette falde saranno di materia più grave dell' acqua, due, quattro, dieci o venti volte, bisognerà che la superficie loro resti inferiore all' universal superficie dell' acqua ambiente, tante e tante volte più che non è la grossezza delle medesime falde, come più distintamente appresso dimostreremo. In tanto per più

agevole intelligenza di quanto io dico, attendasi alla presente figura, nella quale intendasi la superficie dell' acqua stesa secondo le linee F L D B (F. XVII.), sopra la quale si poserà una tavoletta di materia più grave in ispecie dell' acqua, ma così leggermente che non si sommerga, ella non resterà altramente superiore, anzi entrerà con tutta la sua grossezza nell' acqua: e più calerà ancora, come si vede per la tavoletta A I O I. la cui grossezza tutta si profonda nell' acqua, restandogli intorno gli arginetti L A, D O. dell'acqua, la cui superficie resta notabilmente superiore alla superficie della tavoletta. Or vedasi quanto sia vero, che la detta lamina non vada al fondo, per esser di figura male atta a fendere la corpulenza dell' acqua.

Ma se ella ha già penetrata, e vinta la continuazione dell' acqua, ed è di sua natura della medesima acqua più grave, per qual cagione non seguita ella di profondarsi, ma si ferma, e si sospende dentro a quella picciola cavità, che col suo peso si è fabbricato nell'acqua? Rispondo: perchè nel sommergersi, finchè la sua superficie arriva al livello di quella dell' acqua, ella perde una parte della sua gravità, e 'l resto poi lo va perdendo nel profondarsi, e abbassarsi oltre alla superficie dell'acqua, la quale intorno intorno gli fa argine e sponda, e tal perdita fa ella, mediante il tirarsi dietro e far seco discender

l'aria superiore, e a se stessa per lo contatto aderente, la quale aria succede a riempier la cavità circondata dagli arginetti dell'acqua, sicchè quello, che in questo caso discende, e vien locato nell'acqua, non è la sola lamina, o tavoletta d'ebano o di ferro, ma un composto d'ebano, e d'aria, dal quale ne risulta un solido non più in gravità superiore all'acqua, come era il semplice ebano, o 'l semplice oro. E se attentamente si considererà e quale, e quanto sia il solido che in questa esperienza entra nell'acqua, e contrasta colla sua gravità, scorgerassi esser tutto quello che si ritrova sotto alla superficie dell'acqua, il che è un aggregato, e composto d'una tavoletta d'ebano, e di quasi altrettanta aria, una mole composta d'una lamina di piombo, e dieci o dodici tanti d'aria. Ma, Signori avversarj, nella nostra quistione si ricerca la identità della materia, e solo si dee alterar la figura, però rimovete quell'aria, la quale congiunta colla tavoletta la fa divenire un altro corpo men grave dell'acqua, e ponete nell'acqua il semplice ebano, che certamente voi vedrete la tavoletta scendere al fondo, e se ciò non succede, avrete vinto la lite. E per separare l'aria dall'ebano, non ci vuol altro, che sottilmente bagnare colla medesima acqua la superficie di essa tavoletta, perchè interposta così l'acqua tra la tavola e l'aria, l'altr'acqua circon-

fusa scorrerà senza intoppo, e riceverà in se, come conviene, il solo e semplice ebano.

Ma io sento alcuno degli avversarj acutamente farmisi incontro, e dirmi, che e' non vogliono altramente, che la lor tavoletta si bagni, perchè il peso aggiuntole dell'acqua, col farla più grave, che prima non era, la tira egli al fondo, e che l'aggiugnerle nuovo peso è contro alla nostra convenzione che è, che la materia debba esser la medesima.

A questo rispondo primieramente, che trattandosi di quello, che operi la figura circa i solidi posti nell'acqua, non debbe alcuno desiderare, che sieno posti nell'acqua senza bagnarsi, nè io domando che si faccia della tavoletta altro che quel che si fa della palla. In oltre è falso che la tavoletta vada al fondo in virtù del nuovo peso aggiuntole dall'acqua col semplicemente e sottilissimamente bagnarla: perchè io metterò dieci e venti gocciole d'acqua sopra la medesima tavoletta, mentre che ella è sostenuta sull'acqua, le quali gocciole, purchè non si congiungano coll'altr'acqua circonfusa, non la graveranno sì che ella si profondi: ma se tolta fuori la tavoletta, e scossa via tutta l'acqua, che vi aggiunsi, bagnerò con una sola piccolissima goccia la sua superficie, e tornerò a posarla sopra l'acqua, senza dubbio ella si sommergerà, scorrendo l'al-

tr' acqua a ricoprir la non ritenuta dall' aria superiore, la quale aria per l' interposizione del sottilissimo velo dell' acqua che le leva la contiguità dell'ebano, senza renitenza si separa, nè contrasta punto alla successione dell' acqua: anzi pure, per meglio dire, discenderà ella liberamente, perchè ella si trova tutta circondata, e coperta dall' acqua, quanto prima la sua superiore superficie già velata d'acqua arriva al livello della superficie totale di essa acqua. Il dir poi che l'acqua possa accrescer peso alle cose che in essa sieno collocate, è falsissimo, perchè l'acqua nell' acqua non ha gravità veruna, poichè ella non vi discende; anzi se vorremo ben considerare quello, che faccia qualunque immensa mole d' acqua, che sia soprapposta ad un corpo grave, che in quella sia locato, troveremo per esperienza, che ella per l'opposito piuttosto gli diminuisce in gran parte il peso, e che noi potremo sollevar tal pietra gravissima dal fondo dell' acqua, che rimossa l' acqua non la potremo altramente alzare. Nè sia chi mi replichi, che benchè l'acqua soprapposta non accresca gravità alle cose che sono in essa, pur l'accresce ella a quelle che galleggiano, e che sono parte in acqua, e parte in aria, come si vede per esempio in un catino di rame, il quale mentre sarà voto d' acqua e pieno solamente d' aria, starà a galla, ma infondendovi acqua diverrà

sì grave, che discenderà al fondo, e ciò per cagione del nuovo peso aggiuntogli. A questo io tornerò a rispondere come di sopra, che non è la gravità dell'acqua contenuta dentro il vaso quella, che lo tira al fondo, ma la gravità propria del rame superiore alla gravità in ispecie dell'acqua: che se il vaso fosse di materia men grave dell' acqua, non basterebbe l' Oceano a farlo sommergere. E siemi permesso di replicare, come fondamento, e punto principalissimo nella presente materia, che l'aria contenuta dentro al vaso, avanti la infusion dell' acqua, era quella che lo sosteneva a galla, avvegnachè di lei, e del rame si faceva un composto men grave d' altrettanta acqua: e 'l luogo, che occupa il vaso nell'acqua mentre galleggia, non è eguale al rame solo, ma al rame, e all' aria insieme, che riempie quella parte del vaso, che sta sotto il livello dell'acqua. Quando poi s' infonde l' acqua, si rimuove l' aria, e fassi un composto di rame, e d' acqua più grave in ispecie dell' acqua semplice, ma non in virtù dell' acqua infusa, la quale abbia maggior gravità in ispecie dell' altr' acqua, ma sì bene per la gravità propria del rame, e per l' alienazione dell' aria. Ora siccome quel che dicesse, il rame che per sua natura va al fondo, figurato in forma di vaso, acquista da tal figura virtù di star nell' acqua senza discendere, direbbe

il falso: perchè il rame figurato in qualunque figura va sempre al fondo, purchè quello che si pone nell' acqua sia semplice rame, e non è la figura del vaso quella che fa galleggiare il rame, ma il non esser semplice rame quello che si pone in acqua, ma un aggregato di rame e di aria; così nè più nè meno è falso che una sottil falda di rame e d' ebano galleggi in virtù della figura spaziosa e piana, ma bene è vero, che ella resta senza sommergersi, perchè quello che si pone nell'acqua, non è rame schietto o semplice ebano, ma un aggregato di rame e d' aria, o d' ebano e d'aria. E questo non è contro alla mia conclusione, il quale avendo veduto mille volte vasi di metalli, e sottili falde di varie materie gravi galleggiare in virtù dell' aria congiunta a quelli, affermai che la figura non era cagione dell' andare o non andare al fondo nell' acqua i solidi, che in quella fossero collocati. Ma più io non tacerò, anzi dirò agli avversarj, che questo nuovo pensiero di non volere, che la superficie della tavoletta si bagni, può destare nelle terze persone concetto di scarsità di difesa, per la parte loro, posciachè tal bagnamento sul principio della nostra quistione non dava lor fastidio, e non ne facevano caso alcuno, avvegnachè l' origine della disputa fusse il galleggiar delle falde di ghiaccio, le quali troppo semplice cosa sarebbe il contender che fosser di

superficie asciutta: oltrechè, o asciutta, o bagnata che sia, sempre galleggian le falde di ghiaccio, e pur, per detto degli avversarj, per cagion della figura.

Potrebbe per avventura ricorrere alcuno al dire, che bagnandosi l' assicella d' ebano anche nella superficie superiore, ella fusse, benchè per se stessa inabile a fendere, e penetrar l' acqua, sospinta al basso, se non dal peso dell' acqua aggiuntale, almeno da quel desiderio, e inclinazione, che hanno le parti superiori dell' acqua al ricongiugnersi, e riunirsi: dal movimento delle quali parti essa tavoletta venisse in un certo modo spinta al basso.

Tal debolissimo rifugio verrà levato via, se si considererà, che quanta è la inclinazion delle parti superiori dell' acqua al riunirsi, tanta è la ripugnanza delle inferiori all' esser disunite: nè si potendo riunir le superiori, senza spignere in giù l' assicella, nè potendo ella abbassarsi, senza disunir le parti dell' acqua sottoposta, ne seguita in necessaria conseguenza, che per simili rispetti ella non debba discendere. Oltrechè lo stesso, che vien detto delle parti superiori dell' acqua, può con altrettanta ragione dirsi delle inferiori, cioè, che desiderando di riunirsi, spingeranno la medesima assicella in su.

Forse alcuno di quei Signori, che dissentono da me, si maraviglierà, che io affermi che l' aria contigua superiore sia

potente a sostener quella laminetta di rame, o d'argento, che su l'acqua si trattiene: come che io voglia in un certo modo dare una quasi virtù di calamita all'aria, di sostenere i corpi gravi, coi quali ella è contigua. Io per soddisfare, per quanto m'è permesso, a tutte le difficultà, sono andato pensando di dimostrare con qualche altra sensata esperienza, come veramente quella poca d'aria contigua, e superiore sostien que' solidi, che essendo per natura atti a discendere al fondo, posti leggermente su l'acqua, non si sommergono, se prima non si bagnano interamente, e ho trovato, che sceso che sia un di tali corpi al fondo, col mandargli, senza altramente toccarlo, un poco d'aria, la quale colla sommità di quello si congiunga, ella è bastante non solo, come prima faceva, a sostenerlo, ma a sollevarlo, e ricondurlo ad alto: dove nella stessa maniera si ferma e resta, fin che l'ajuto dell'aria congiuntagli non gli vien manco. E a questo effetto ho fatto una palla di cera, e fattala con un poco di piombo tanto grave, che lentamente discende al fondo, facendo di più la sua superficie ben tersa, e pulita: e questa posata pian piano nell'acqua si sommerge quasi tutta, restando solamente un poco di sommità scoperta, la quale, finchè starà congiunta con l'aria, tratterrà la palla in alto, ma tolta la contiguità dell'aria col bagnarla,

discenderà in fondo, e quivi resterà. Ora per farla in virtù dell'aria medesima che dianzi la sosteneva, ritornare ad alto, e fermarvisi appresso; spingasi nell'acqua un bicchiere rivolto, cioè colla bocca in giù, il quale porterà seco l'aria da lui contenuta, e questo si muova verso la palla, abbassandolo tanto, che si vegga per la trasparenza del vetro, che l'aria contenuta dentro arrivi alla sommità della palla: dipoi ritirisi in su lentamente il bicchiere, e vedrassi la palla risorgere, e restare anche dipoi ad alto, se con diligenza si separerà il bicchiere dall'acqua, sicchè ella non si commova, e agiti di soverchio. È dunque tra l'aria e gli altri corpi una certa affinità, la quale gli tiene uniti, sicchè, non senza qualche poco di violenza, si separano. Lo stesso parimente si vede nell'acqua, perchè se tufferemo in essa qualche corpo, sicchè si bagni intieramente, nel tirarlo poi fuor pian piano vedremo l'acqua seguitarlo, e sollevarsi notabilmente sopra la sua superficie, avanti che da quello si separi. I corpi solidi ancora, se saranno di superficie in tutto simili, sicchè esquisitamente si combacino insieme, nè tra di loro resti aria, che si distragga nella separazione, e ceda, sinchè l'ambiente succeda a riempier lo spazio, saldissimamente stanno congiunti, nè senza gran forza si separano: ma perchè l'aria, l'acqua, e gli altri liquidi

molto speditamente si figurano al contatto de' corpi solidi, sicchè la superficie loro esquisitamente s' adatta a quella de' solidi, senza che altro resti tra loro: però più manifestamente, e frequentemente si riconosce in loro l' effetto di questa copula, e aderenza, che ne' corpi duri, le cui superficie di rado congruentemente si congiungono. Questa è dunque quella virtù calamitica, la quale con salda copula congiugne tutti i corpi, che senza interposizione di fluidi cedenti si toccano; e chi sa che un tal contatto, quando sia esquisitissimo, non sia bastante cagione dell' unione, e continuità delle parti del corpo naturale?

Ora seguitando il mio proposito, dico, che non occorre, che ricorriamo alla tenacità, che abbiano le parti dell' acqua tra di loro, per la quale contrastino, e resistano alla divisione, distrazione, e separazione, perchè tale coerenza, e repugnanza alla divisione non vi è; perchè, se ella vi fosse, sarebbe non meno nelle parti interne, che nelle più vicine alla superficie superiore, tal che la medesima tavoletta, trovando sempre lo stesso contrasto e renitenza, non men si fermerebbe a mezzo l' acqua, che circa la superficie, il che è falso. In oltre qual resistenza si potrà porre nella continuazion dell' acqua, se noi veggiamo essere impossibil cosa il ritrovar corpo alcuno di qualunque materia, figura, e grandezza, il

quale posto nell' acqua resti dalla tenacità delle parti tra di loro di essa acqua impedito, sicchè egli non si muova in su, o in giù, secondo che porta la cagion del lor movimento? E qual maggiore esperienza di ciò ricercheremo noi, di quella che tutto il giorno veggiamo nell' acque torbide, le quali riposte in vasi, ad uso di bere, ed essendo dopo la deposizione d'alcune ore ancora, come diciamo noi, albicce, finalmente, dopo il quarto o 'l sesto giorno, depongono il tutto, restando pure, e limpide: nè può la loro resistenza alla penetrazione fermare quegli impalpabili, e insensibili atomi di rena, che per la loro minimissima forza consumano sei giorni a discendere lo spazio di mezzo braccio?

Nè sia chi dica assai chiaro argomento della resistenza dell' acqua all' esser divisa esser il veder noi così sottili corpicelli consumar sei giorni a scender per sì breve spazio; perchè questo non è repugnare alla divisione, ma ritardare un moto, e sarebbe semplicità il dire, che una cosa repugni alla divisione, e che in tanto si lasci dividere: nè basta introdur per gli avversarj cause ritardanti di moto, essendo bisognosi di cosa che totalmente lo vieti, ed apporti la quiete; bisogna dunque ritrovar corpi che si fermino nell' acqua, chi vuol mostrar la sua repugnanza alla divisione, e non che solamente vi si muovano con tardità.

Qual dunque è questa crassizie dell' acqua, colla quale ella repugna alla divisione? quale per nostra fe sarà ella, se noi (pur come ho anche detto di sopra) con ogni diligenza tentando di ridurre una materia tanto simile in gravità all' acqua, che formandola anche in una larghissima falda, resti sospesa, come diciamo, tra le acque, è impossibile il conseguirlo, benchè ci conduciamo a tal similitudine d' equiponderanza, che tanto piombo, quanto è la quarta parte d' un grano di miglio, aggiunto a detta larghissima falda, che in aria peserà quattro o sei libbre, la conduce al fondo, e detratto, ella viene alla superficie dell'acqua? Io non so vedere (se è vero quanto io dico, siccome è verissimo) qual minima virtù, o forza s' abbia a poter ritrovare, o immaginare, della quale la renitenza dell' acqua all' esser divisa e distratta, non sia minore, dal che per necessità si conclude, che ella sia nulla: perchè se ella fosse di qualche sensibil potere, qualche larga falda si potrebbe ritrovare, o comporre di materia simile in gravità all' acqua, la quale non solamente si fermasse tra le due acque, ma non si potesse, senza notabil forza, abbassare e sollevare. Potremmo parimente la stessa verità raccorre da un' altra esperienza, mostrando come l' acqua nello stesso modo cede

anche alla division trasversale, perchè, se nell' acqua ferma e stagnante locheremo qualunque grandissima mole, la quale non vada al fondo, tirandola con un solo capello di donna, la condurremo di luogo in luogo senza contrasto alcuno, e sia pur la sua figura qual esser si voglia, sicchè ella abbracci grande spazio d' acqua, come farebbe una grande trave, mossa per traverso. Forse alcuno mi potrebbe opporre, dicendo, che se la resistenza dell' acqua all' esser divisa fusse, come affermo io, nulla, non doveriano i navilj aver bisogno di tanta forza di remi, o di vele, per esser nel mar tranquillo, o negli stagnanti laghi di luogo in luogo sospinti. A chi facesse tali opposizioni io risponderei, che l' acqua non contrasta, o repugna semplicemente all' esser divisa, ma sì bene all' esser divisa velocemente, e con tanta maggior renitenza, quanta la velocità è maggiore: e la cagion di tal resistenza non dipende da crassizie, o altro che assolutamente contrasti alla divisione, ma perchè le parti divise dell' acqua, nel dar luogo a quel solido, che in essa si muove, bisogna che esse ancora localmente si muovano, parte a destra, parte a sinistra, e parte ancora all' ingiù; e ciò conviene che facciano non meno l' acque antecedenti al navilio, o altro corpo, che per l' acqua discorra, quanto le posteriori, e susseguenti; perchè procedendo avanti il naviglio,

per farsi luogo capace per ricever la sua grossezza, è forza che colla prora sospinga tanto a destra, quanto a sinistra le prossime parti dell'acqua, e che traversalmente le muova per tanto spazio, quanto è la metà della sua grossezza, e altrettanto viaggio debbano far l'acque, che succedendo alla poppa, scorrono dalle parti esterne della nave verso quelle di mezzo, a riempier successivamente i luoghi, che il navilio nell avanzarsi avanti va lasciando voti di se. Ora perchè tutti i movimenti si fanno con tempo, e i più lunghi in maggior tempo: ed essendo di più vero, che quei corpi che dentro a qualche tempo son mossi da qualche potenza per tanto spazio, non saranno per lo medesimo spazio, e in tempo più breve mossi, se non da maggior potenza: però i navilj più larghi più lentamente si muovono, che i più stretti spinti da forze eguali: e 'l medesimo vascello tanto maggior forza di vento, o di remi richiede, quanto più velocemente dee essere spinto.

Ma non è già che qualsivoglia gran mole, che galleggi nell' acqua stagnante, non possa esser mossa da qualunque minima forza, e solo è vero, che minor forza più lentamente la muove: ma quando la resistenza dell' acqua all' esser divisa fosse in alcun modo sensibile, converrebbe che detta mole a qualche sensibil forza restasse al tutto immobile, il che non avviene.

Anzi dirò di più, che quando noi ci ritirassimo a più interna contemplazione della natura dell' acqua, e degli altri fluidi, forse scorgeremmo la costituzione delle parti loro esser tale, che non solamente non contrasti alla divisione, ma che niente vi sia, che a dividere s' abbia, sicchè la resistenza che si sente nel muoversi per l' acqua, sia simile a quella che proviamo nel camminar avanti per una gran calca di persone, dove sentiamo impedimento, e non per difficoltà che si abbia nel dividere, non si dividendo alcuno di quelli, onde la calca è composta, ma solamente nel muover lateralmente le persone già divise, e non congiunte, e così proviamo resistenza nel cacciare un legno in un monte di rena, non perchè parte alcuna della rena si abbia a segare, ma solamente a muovere e sollevare. Due maniere per tanto di penetrare ci rappresentano, una ne i corpi, le cui parti fossero continue, e qui par necessaria la divisione, l' altra negli aggregati di parti non continue, ma contigue solamente, e qui non fa bisogno di dividere, ma di muover solamente; ora io non son ben risoluto se l' acqua, e gli altri fluidi si debbano stimar di parti continue, o contigue solamente, sento ben inclinarmi al crederle più presto contigue, (quando non sia in natura altra maniera di aggregare, che coll' unione, o col toccamento degli estremi) e a ciò mi

induce il veder gran differenza tra la copula delle parti di un corpo duro, e la copula delle medesime parti, quando l'istesso corpo sarà fatto liquido, e fluido; perchè se per esempio io piglierò una massa d'argento, o altro metallo freddo e duro, sentirò nel dividerlo in due parti non solo la resistenza, che si sentirebbe al muoverle solamente, ma un'altra incomparabilmente maggiore, dependente da quella virtù, qualunque ella sia, che le tiene attaccate, e così se vorremo dividere ancora le dette parti in altre due, e successivamente in altre, ed altre, troveremo continuamente simili resistenze, ma sempre minori, quanto più le parti da dividersi saranno piccole; ma quando finalmente, adoprando sottilissimi e acutissimi strumenti, quali sono le più tenui parti del fuoco, lo solveremo forse nell'ultime e minime sue particelle, non resterà in loro più, non solo la resistenza alla divisione, ma nè anco il poter più esser divise, e massime da strumenti più grossi degli aculei del fuoco: e qual sega o coltello che si metta nell'argento ben fuso, troverà da dividere cosa che sia avanzata al partimento del fuoco? certo nessuna, perchè o'l tutto sarà già stato ridotto alle sottilissime e ultime divisioni, o se pure vi restassero parti capaci ancora di altre suddivisioni, non potriamo riceverle, se non da divisori più acuti del fuoco;

ma tale non è un' assicella, o una verga di ferro, che si movesse per lo metallo fuso. Di costituzione, e positura simile stimo esser le parti dell' acqua, e degli altri fluidi, cioè incapaci di esser divise per la lor tenuità; o se pur non in tutto indivisibili, almeno certo non divisibili da una tavola, o da altro corpo solido trattabile dalle nostre mani, dovendo la sega esser più sottile del solido da segarsi. Muovono dunque solamente, e non dividono i corpi solidi, che si pongono nell' acqua, le cui parti essendo già divise sino a i minimi, e perciò potendo esserne mosse molte insieme, e poche, e pochissime dan subito luogo ad ogni piccolo corpuscolo, che in essa discenda, perchè per minimo e leggiero che sia, scendendo nell' aria, e arrivando alla superficie dell' acqua, trova particelle di acqua più piccole, e di resistenza minore all' esser mosse, e scacciate, che non è la forza sua propria premente e scacciante, onde e' si tuffa, e ne muove quella porzione che è proporzionata alla sua possanza. Non è dunque resistenza alcuna nell' acqua all' esser divisa, anzi non vi son parti che a divider s' abbiano. Soggiungo appresso, che quando pure vi si trovasse qualche minima resistenza, (il che assolutamente è falsissimo) forse nel voler con un capello mover una grandissima macchina notante, o nel voler colla giunta di un

minimo grano di piombo far discendere al fondo, o colla sottrazione far salire alla superficie una gran falda di materia similissima in gravità all' acqua; (il che parimente non accaderà quando si operi destramente) notisi, che una cotal resistenza è cosa diversissima da quella, che gli avversarj producono per causa del galleggiar le falde di piombo, o l' assicelle d' ebano, perchè si potrà fare una tavola d' ebano, che posata su l' acqua galleggi, nè sia bastante anco la giunta di cento grani di piombo posativi sopra a sommergerla, che poi bagnata non solo descenderà, levati i detti piombi, ma non basteranno alcuni sugheri, e altri corpi leggeri attaccatigli a ritenerla dallo scender sino al fondo. Or vedasi, se dato anco che nella sustanza dell' acqua si trovasse qualche minima resistenza alla divisione, questa ha che far nulla con quella causa, che sostien l' assicella sopra l' acqua con resistenza cento mila volte maggiore di quella che altri potesse ritrovar nelle parti dell' acqua; nè mi si dica che la superficie solamente dell' acqua ha tal resistenza, ma non le parti interne, o veramente che tal resistenza si trova grandissima nel cominciare a fendere, come anco par che nel cominciare il moto si trovi maggior contrasto, che nel continuarlo; perchè prima io permetterò che l' acqua si agiti, e si confondano le parti supreme

colle medie, e coll' infime, ovvero che si levino totalmente via quelle di sopra, e si adoprino quelle di mezzo; tuttavia si vedrà far l' effetto stesso; di più quel capello che tira una trave per l' acqua, ha pur a divider le parti supreme, e ha anco a cominciar il moto, e pur lo comincia, e pur le divide; e finalmente mettasi l'assicella a mezz' acqua, e quivi si tenga sospesa un pezzo, e ferma, e poi lascisi in libertà, che ella subito comincierà il moto, e lo continuerà sino al fondo; ma di più la tavoletta quando si ferma sopra l' acqua, ha già non pur cominciato a muoversi, e a dividere, ma per buono spazio si è affondata.

Ricevasi dunque per vera e indubitata conclusione, che l' acqua non ha renitenza alcuna alla semplice divisione, e che non è possibile il ritrovar corpo solido alcuno, di qualunque figura esser si voglia, al quale messo nell' acqua, resti dalla crassizie di quella proibito, e tolto il muoversi in su, o in giù, secondo che egli supererà, o sarà superato dall' acqua in gravità, ancorchè l' eccesso, e differenza sia insensibile. Quando dunque noi vediamo la falda d' ebano, o d' altra materia più grave dell' acqua, trattenersi ai confini dell' acqua, e dell' aria senza sommergersi, ad altro fonte bisogna che ricorriamo, per investigar la cagion di cotale effetto, che alla larghezza della figu-

ra impotente a superar la renitenza, colla quale l'acqua contrasta alla divisione, giacchè tale resistenza non è, e da quello che non è non si dee attendere azione alcuna. Resta dunque, come già s'è detto, verissimo ciò avvenire, perchè quello che si posa in tal modo su l'acqua, non è il medesimo corpo che quello che si mette nell'acqua: perchè questo che si mette nell'acqua è la pura falda d'ebano, che per esser più grave dell'acqua va al fondo, e quello che si posa su l'acqua è un composto d'ebano, e di tanta aria, che tra ambedue sono in ispecie men gravi dell'acqua, e però non discendono.

Confermo ancor più questo, ch'io dico. Già, Signori avversarj, noi convenghiamo, che la gravità del solido maggiore, o minore della gravità dell'acqua, è vera, e propriissima cagione dell'andare, o non andare al fondo. Ora se voi volete mostrare che oltre alla detta cagione, ce ne sia un'altra, la qual sia così potente, che possa impedire, e rimuovere l'andare al fondo a quei solidi medesimi, che per loro gravità vi vanno, e questa dite che è l'ampiezza della figura, voi siete in obbligo, qualunque volta vogliate mostrare una tale esperienza, di render prima i circostanti sicuri, che quel solido che voi ponete nell'acqua, non sia men grave in ispecie di essa, perchè quando voi ciò non faceste, ciascuno potrebbe con ragion

dire, che non la figura, ma la leggerezza fosse cagione di tal galleggiare. Ma io vi dico che quando voi mostrate di metter nell' acqua l' assicella d' ebano, non vi ponete altrimenti un solido più grave in ispecie dell' acqua, ma un più leggere, perchè oltre all' ebano, è in acqua una mole d' aria, unita coll' assicella, e tanta, e così leggera, che d' amendue si fa un composto men grave dell' acqua: rimovete per tanto l' aria, e ponete nell' acqua l' ebano solo, che così vi porrete un solido più grave dell' acqua, e se questo non anderà in fondo, voi bene avrete filosofato, e io male.

Ora poichè s' è ritrovata la vera cagione del galleggiar di quei corpi, che per altro, come più gravi dell' acqua, dovrieno discendere in fondo, parmi che per intera e distinta cognizion di questa materia, sia bene l' andar dimostrativamente scoprendo quei particolari accidenti, che accaggiono intorno a cotali effetti, investigando quali proporzioni debbano aver diverse figure di differenti materie, colla gravità dell' acqua, per potere in virtù dell' aria contigua sostenersi a galla.

Sia dunque, per chiara intelligenza, il vaso D F N E. (F. XVIII.) nel quale sia contenuta l' acqua, e sia una lamina, o tavoletta, la cui grossezza venga compresa tra le linee I C, O S. e sia di materia più grave dell' acqua, sicchè posta

su l'acqua s'avvalli, e abbassi sotto il livello di essa acqua, lasciando gli arginetti A I, B C. li quali sien della massima altezza, che esser possano, in modo che se la lamina I S. s'abbassasse ancora per qualsivoglia minimo spazio, gli arginetti non più consistessero, ma scacciando l'aria A I C B. si diffondessero sopra la superficie I C. e sommergessero la lamina. È dunque l'altezza A I, B C. la massima profondità, che ammettono gli arginetti dell'acqua. Ora io dico, che da questa, e dalla proporzione, che avrà in gravità la materia della lamina all'acqua, noi potremo agevolmente ritrovar di quanta grossezza al più si possano fare le dette lamine, acciò si sostengano su l'acqua. Imperocchè se la materia della lamina I S. sarà v. gr. il doppio più grave dell'acqua, una lamina di tal materia potrà esser grossa al più, quanto è l'altezza A I. il che dimostreremo così. Sia il solido I S. di gravità doppia alla gravità dell'acqua, e sia o prisma, o cilindro retto, cioè che abbia le due superficie piane superiore e inferiore simili ed eguali, e a squadra coll'altre superficie laterali, e sia la sua grossezza I O. eguale all'altezza massima degli argini dell'acqua; dico che posto su l'acqua non si sommergerà; imperocchè essendo l'altezza A I. eguale all'altezza I O. sarà la mole dell'aria A B C I. eguale alla mole del solido C I O

S. e tutta la mole A O S B. doppia della mole I S. e avvegnachè la mole dell'aria A C. non cresca, o diminuisca la gravità della mole I S e 'l solido I S. si pone doppio in gravità all' acqua, adunque tant' acqua, quanta è la mole sommersa A O S B. composta dell' aria A I C B. e del solido I O S C. pesa appunto quanto essa mole sommersa A O S B. Ma quando tanta mole d' acqua, quanta è la parte sommersa del solido, pesa quanto lo stesso solido, esso non discende più, ma si ferma, come da Archimede, e sopra da noi è stato dimostrato. Adunque I S. non discenderà più, ma si fermerà. E se il solido I S. sarà in gravità sesquialtero all' acqua, resterà a galla, sempre che la sua grossessa non sia più, che 'l doppio dell' altezza massima dell' argine, cioè di A I. Imperocchè essendo I S. sesquialtero in gravità all' acqua, ed essendo l' altezza I O. doppia della I A. sarà ancora il solido sommerso A O S B. sesquialtero in mole al solido I S. E perchè l' aria A C. non cresce, o scema il peso del solido I S. adunque tanta acqua, quanta è la mole sommersa A O S B. pesa quanto essa mole sommersa: adunque tal mole si fermerà. E in somma universalmente, ogni volta che l' eccesso della gravità del solido sopra la gravità dell' acqua, alla gravità dell' acqua avrà la medesima proporzione, che l' altezza dell' arginetto alla

grossezza del solido, tal solido non andrà al fondo, ma d' ogni maggior grossezza andrebbe.

Sia il solido I S. più grave dell'acqua, e di grossezza tale, che tal proporzione abbia l'altezza dell'argine A I. alla grossezza del solido I O. quale ha l'eccesso della gravità di esso solido I S. sopra la gravità d' una mole d' acqua eguale alla mole I S. alla gravità della mole d' acqua eguale alla mole I S. dico, che il solido I S. non si sommergerà, ma d' ogni maggior grossezza andrà al fondo. Imperocchè essendo come A I. ad I O. così l' eccesso della gravità del solido I S. sopra la gravità d' una mole d' acqua eguale alla mole I S. alla gravità della medesima mole d' acqua, sarà componendo come A O. ad O I. così la gravità del solido I S. alla gravità d' una mole d' acqua eguale alla mole I S. e convertendo come I O. ad O A. così la gravità d' una mole d' acqua eguale alla mole I S. alla gravità del solido I S. ma come I O. ad O A. così una mole d' acqua I S. ad una mole d' acqua eguale alla mole A B S O. e la gravità d' una mole d' acqua I S. alla gravità d' una mole d' acqua A S. Adunque come la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole I S. alla gravità del solido I S. così la medesima gravità d' una mole d' acqua I S. alla gravità d' una mole d' acqua A S. adunque la

gravità del solido I S. è eguale alla gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole A S. ma la gravità del solido I S. è la medesima, che la gravità del solido A S. composto del solido I S. e dell'aria A B C I. adunque tanto pesa tutto il solido composto A O S B. quanto pesa l'acqua, che si conterrebbe nel luogo di esso composto A O S B. e però si farà l'equilibrio, e la quiete, nè più si profonderà esso solido I O S C. ma se la sua grossezza I O. si crescesse, bisognerebbe crescere ancora l'altezza dell'argine A I. per mantener la debita proporzione: ma per lo supposto l'altezza dell'argine A I. è la massima, che la natura dell'acqua, e dell'aria permettono, senza che l'acqua scacci l'aria aderente alla superficie del solido I C. e ingombri lo spazio A I C B. Adunque un solido di maggior grossezza, che I O. e della medesima materia del solido I S. non resterà senza sommergersi, ma discenderà al fondo, che è quello, che bisognava dimostrare. In conseguenza di questo, che s'è dimostrato, molte e varie conclusioni si posson raccorre, dalle quali più e più sempre venga confermata la verità della mia principal proposizione, e scoperto quanto imperfettamente sia stato sin ora filosofato circa la presente quistione.

E prima raccogliesi dalle cose dimostrate, che tutte le materie, ancorchè gra-

vissime, possono sostenersi su l'acqua, sino allo stesso oro grave più d'ogn' altro corpo conosciuto da noi: perchè considerata la sua gravità esser quasi venti volte maggior di quella dell' acqua, e più determinata l' altezza massima dell' argine, che può far l' acqua, senza romper il ritegno dell' aria aderente alla superficie del solido, che si posa su l' acqua, se noi faremo una lamina d' oro così sottile, che non ecceda in grossezza la diciannovesima parte dell' altezza del detto arginetto, questa posata leggiermente su l' acqua resterà senza andare in fondo: e se l' ebano per caso sarà in proporzione sesquisettima più grave dell' acqua, la massima grossezza, che si possa dare ad una tavoletta d' ebano, sicchè ella possa sostenersi senza sommergersi, sarà sette volte più che l' altezza dell' arginetto. Lo stagno v. gr. otto volte più grave dell' acqua galleggierà, ogni volta che la grossezza della sua lamina non ecceda la settima parte dell' altezza dell' arginetto.

E già non voglio passar sotto silenzio di notare, come un secondo corollario dependente dalle cose dimostrate, che l' ampiezza della figura non solamente non è cagion del galleggiar quei corpi gravi, che per altro si sommergono, ma nè anche da lei dipende il determinare quali sieno quelle falde d' ebano, di ferro, o

d' oro, che possono stare a galla, anzi tal determinazione dalla sola grossezza di esse figure d' ebano, o d' oro si dee attendere, escludendo totalmente la considerazione della lunghezza, e della larghezza, come quelle, che in verun conto non hanno parte in questo effetto.

Già si è fatto manifesto, come cagione del galleggiare le dette falde ne è solamente il ridursi ad essere men gravi dell' acqua, mercè dell' accoppiamento di quell' aria, che insieme con loro discende, e occupa luogo nell' acqua, il qual luogo occupato, se avanti che l' acqua circonfusa si sparga ad ingombrarlo, sarà capace di tant' acqua, che pesasse quanto la falda, resta la falda sospesa su l' acqua, nè più si sommerge.

Or vedasi da quale delle tre dimensioni del solido dependa il determinare quale e quanta debba esser la mole di quello, acciocchè l' ajuto dell' aria che se le accoppierà, possa esser bastante a renderlo men grave in ispecie dell' acqua, ond' egli resti senza sommergersi; troverassi senz' alcun dubbio, che la lunghezza o larghezza non hanno che fare in simil determinazione, ma solamente l' altezza: imperocchè se si piglierà una falda, o tavoletta, per esemplo, d' ebano, la cui altezza alla massima possibile altezza dell' arginetto abbia la proporzione dichiarata di sopra, il perchè ella soprannoti sì,

ma non già, se accresce punto la sua grossezza, dico, che servata la sua grossezza, e crescendo due, quattro, e dieci volte la sua superficie, o scemandola col dividerla in quattro, o sei, o venti, e cento parti, sempre resterà nel medesimo modo a galla: ma se si crescerà solo un capello la sua grossezza sempre si profonderà, quando bene la superficie si multiplicasse per cento, e cento volte. Ora conciossiacosachè quella sia cagione, la qual posta si pon l' effetto, e tolta si toglie; e per crescere o diminuire in qualunque modo la larghezza e lunghezza, non si pone o rimuove l' effetto d'andare o non andare al fondo: adunque l'ampiezza e picciolezza della superficie non hanno azione alcuna circa l' andare o non andare al fondo. E che, posta la proporzione dell' altezza dell' argine all' altezza del solido nel modo di sopra detto, la grandezza o piccolezza della superficie non faccia variazione alcuna, è manifesto da quello, che di sopra si è dimostrato, e da questo, che i prismi e i cilindri, che hanno la medesima base, son fra di loro, come l' altezze: onde i cilindri, o prismi, cioè le tavolette grandi, o piccole ch' elle sieno, purchè tutte sien d' egual grossezza, hanno la medesima proporzione all' aria sua conterminale, che ha per base la medesima superficie della tavoletta, e per altezza l' arginetto dell' acqua, sic-

chè sempre di tale aria, e della tavoletta si compongono i solidi, che in gravità pareggiano una mole d'acqua eguale alla mole di essi solidi composti dell'aria, e della tavoletta: perlochè tutti i detti solidi restano nel medesimo modo a galla.

Raccoglieremo nel terzo luogo, come ogni sorta di figura di qualsivoglia materia, benchè più grave dell'acqua, può per beneficio dell'arginetto non solamente sostenersi senza andare al fondo; ma alcune figure, benchè di materia gravissima, restare anche tutte sopra l'acqua, non si bagnando, se non la superficie inferiore, che tocca l'acqua, e queste saranno tutte le figure, le quali dalla base inferiore in su, si vanno assottigliando; il che noi esemplificheremo per ora nelle piramidi, o coni, delle quali figure le passioni son comuni. Dimostreremo dunque, come è possibile formare una piramide, o cono di qualsivoglia materia proposta, il quale posato colla base sopra l'acqua resti non solo senza sommergersi, ma senza bagnarsi altro che la base, per la cui esplicazione fa di bisogno prima di dimostrare il seguente lemma, cioè, che

I solidi, de'quali le moli in proporzione rispondono contrariamente alle lor gravità in ispecie, son di gravità assoluta eguali.

Sieno due solidi A C. e B. (F. XIX.) e sia la mole A C. alla mole B. come la gravità in ispecie del solido B. alla gravità in ispecie del solido A C. Dico i solidi A C. e B. esser di peso assoluto eguali, cioè egualmente gravi. Imperocchè se la mole A C. sia eguale alla mole B. sarà per l' assunto la gravità in ispecie di B. eguale alla gravità in ispecie di A C. ed essendo eguali in mole, e della medesima gravità in ispecie, peseranno anche assolutamente tanto l' uno, come l' altro. Ma se le lor moli saranno diseguali, sia la mole A C. maggiore, ed in essa prendasi la parte C. eguale alla mole B. E perchè le moli B, C. sono eguali, la medesima proporzione avrà il peso assoluto di B. al peso assoluto di C. che ha la gravità in ispecie di B. alla gravità in ispecie di C. ovvero di C A. che in ispecie è la medesima: ma qual proporzione ha la gravità in ispecie di B. alla gravità in ispecie di C A. tale, per lo dato, ha la mole C A. alla mole B. cioè alla mole C. Adunque il peso assoluto di B. al peso assoluto di C. è come la mole A C. alla mole C. ma come la mole A C. alla mole C. così è il peso assoluto di A C. al peso assoluto di C. adunque il peso assoluto di B. al peso assoluto di C. ha la medesima proporzione, che 'l peso assoluto di A C. al medesimo peso assoluto di C. a-

dunque due solidi A C. e B. pesano di peso assoluto egualmente, che è quello, che bisognava dimostrare. Avendo dimostrato questo dico, che

È possibile di qualsivoglia materia proposta formare una piramide, o cono sopra qualsivoglia base, il quale posato su l' acqua, non si sommerga, nè bagni altro che la base. Sia la massima possibile altezza dell' argine la linea D B. (F. xx.) e 'l diametro della base del cono da farsi di qualunque materia assegnata, sia la linea B C. ad angolo retto con D B. e la proporzione, che ha la gravità in ispecie della materia della piramide, o cono da farsi, alla gravità in ispecie dell' acqua, la medesima abbia l' altezza dell' argine D B. alla terza parte dell'altezza della piramide, o cono A B C. fatto su la base, il cui diametro sia B C. dico, che detto cono A B C. e ogni altro più basso di lui, resterà sopra la superficie dell' acqua B C. senza sommergersi. Tirisi la D F. parallela alla B C. e intendasi il prisma, o cilindro E C. il quale sarà triplo al cono A B C. E perchè il cilindro D C. al cilindro C E. ha la medesima proporzione, che l' altezza D B. all' altezza B E. ma il cilindro C E. al cono A B C. è come l' altezza D B. alla terza parte dell' altezza del cono: adunque, per la proporzione eguale, il cilindro D C. al cono A B C. è come D B. alla terza parte dell' altezza

B E. ma come D B. alla terza parte di B E. così è la gravità in ispecie del cono A B C. alla gravità in ispecie dell'acqua. Adunque come la mole del solido D C. alla mole del cono A B C. così la gravità in ispecie di esso cono alla gravità in ispecie dell' acqua : adunque per lo lemma precedente il cono A B C. pesa assolutamente come una mole d' acqua eguale alla mole D C. ma l'acqua, che per la imposizione del cono A B C. viene scacciata dal suo luogo, è quanta capirebbe precisamente nel luogo D C. ed in peso eguale al cono, che la scaccia: adunque si farà l' equilibrio, e 'l cono resterà senza più profondarsi. Ed è manifesto, che facendosi sopra la medesima base un cono meno alto, sarà anche men grave, e tanto più resterà senza sommergersi.

È manifesto ancora, come si possono far coni, e piramidi di qualsivoglia materia più grave dell' acqua, li quali posti nell' acqua, colla sommità, o punta in giù restino senza andare in fondo: perchè se ripiglieremo quello, che di sopra fu dimostrato de' prismi e cilindri, e che in base eguali a quelle di essi cilindri formeremo coni della medesima materia, e tre volte più alti de' cilindri, quelli resteranno a galla, perchè saranno in mole, e peso eguali ad essi cilindri, e per aver le lor basi eguali a quelle de' cilin-

dri, lasceranno sopra eguali moli d'aria, contenuta dentro agli arginetti. Questo, che per modo d'esemplo s'è dimostrato de' prismi, cilindri, coni, e piramidi, si potrebbe dimostrare di tutte l'altre figure solide, ma bisognerebbe, tanta è la moltitudine, e la varietà de' lor sintomi e accidenti, formare un volume intero, volendo comprendere le particolari dimostrazioni di tutti, e de' loro segmenti: ma voglio, per non estendere il presente discorso in infinito, contentarmi, che da quanto ho dichiarato, ognuno di mediocre intelligenza possa comprendere, come non è materia alcuna così grave, insino all'oro stesso, della quale non si possano formare tutte le sorte di figure, le quali, in virtù dell'aria superiore ad esse aderente, e non per resistenza dell'acqua alla penetrazione, restino sostenute, sicchè non discendano al fondo: anzi di più mostrerò per rimuovere un tale errore, come una piramide, e cono posto nell'acqua colla punta in giù, resterà senza andare a fondo, e 'l medesimo posto colla base in giù, andrà in fondo, e sarà impossibile di farlo soprannotare: e pur tutto l'opposito accader dovrebbe, se la difficultà del fender l'acqua fusse quella, che impedisse la scesa, conciossiacosachè il medesimo cono è molto più accomodato a fendere e penetrare colla punta acutissima, che colla base larga, e spaziosa. E

sia per mostrar questo il cono A B C. (F. XXI.) due volte grave quanto l'acqua, e sia la sua altezza tripla all'altezza dell'arginetto D A E C. dico primieramente, che posto nell'acqua leggermente colla punta in giù non discenderà al fondo: imperocchè il cilindro acreo contenuto tra gli argini D A C E. in mole è eguale al cono A B C. tal che tutta la mole del solido composto dell'aria D A C E. e del cono A B C. sarà doppia del cono A B C e perchè il cono A B C. si pone di materia il doppio più grave dell'acqua, adunque tant'acqua, quant'è tutta la mole D A B C E. locata sotto 'l livello dell'acqua, pesa quanto il cono A B. e però si farà l'equilibrio, e 'l cono A B C. non calerà più a basso. Dico ora di più, che il medesimo cono posato colla base all'ingiù calerà al fondo, ed essere impossibile, che egli in modo alcuno resti a galla.

Sia dunque il cono A B D. (F. XXII.) doppio in gravità all'acqua, e sia la sua altezza tripla dell'altezza dell'argine L B. è già manifesto, che tutto fuori dell'acqua non resterà, perchè essendo il cilindro compreso dentro agli argini L B D P. eguale al cono A B D. ed essendo la materia del cono doppia in gravità all'acqua, è manifesto, che il peso di esso cono sarà doppio al peso della mole d'acqua e-

guale al cilindro L B D P. adunque non resterà in questo stato, ma discenderà.

Dico in oltre, che molto meno si fermerà sommergendosene una parte, il che s' intenderà, comparando con l'acqua tanto la parte, che si sommergerà, quanto l' altra che avanzerà fuori: sommergasi dunque del cono A B D. la parte N T O S. avanzi la punta N S F. sarà l' altezza del cono F N S. o più che la metà di tutta l' altezza del cono F T O. ovvero non sarà più: se sarà più che la metà, il cono F N S. sarà più che la metà del cilindro E N S C. imperocchè l' altezza del cono F N S. sarà più che sesquialtera dell' altezza del cilindro E N S C. E perchè si pone, che la materia del cono sia in ispecie il doppio più grave dell' acqua, l' acqua che si conterrebbe dentro all'arginetto E N S C. sarebbe assolutamente men grave del cono F N S. onde il cono solo F N S. non può esser sostenuto dall' arginetto: ma la parte sommersa N T O S. per esser in ispecie più grave il doppio dell' acqua, tenderà al fondo; adunque tutto il cono F T O. tanto rispetto alla parte sommersa, quanto all' eminente discenderà al fondo. Ma se l' altezza della punta F N S. sarà la metà di tutta l' altezza del cono F T O. sarà la medesima altezza di esso cono F N S. sesquialtera all' altezza E N. e però E N S C. sarà doppio del cono F N S. e tanta acqua in mole, quanto è il cilindro E N S C.

peserebbe quanto la parte del cono F N S. ma perchè l' altra parte sommersa N T O S. è in gravità doppia all' acqua, tanta mole d' acqua, quanta è quella che si compone del cilindro E N S C. e del solido N T O S. peserà manco del cono F T O. tanto quanto è il peso d' una mole d' acqua eguale al solido N T O S. adunque il cono discenderà ancora: anzi perchè il solido N T O S. è settuplo al cono F N S. del quale il cilindro E S. è doppio, sarà la proporzione del solido N T O S. al cilindro E N S C. come di 7. a 2. adunque tutto il solido composto del cilindro E N S C. e del solido N T O S. è molto meno che doppio del solido N T O S. adunque il solido solo N T O S. è molto più grave che una mole d' acqua eguale al composto del cilidro E N S C. e N T O S. dal che ne segue, che quando anche si rimovesse, e togliesse via la parte del cono F N S. il restante solo N T O S. andrebbe al fondo. E se più si profonderà il cono F T O. tanto più sarà impossibile che si sostenga a galla, crescendo sempre la parte sommersa N T O S. e scemando la mole dell' aria contenuta dentro all' arginetto, il quale si fa sempre minore, quanto più il cono si sommerge. Tal cono dunque, che colla base in su, e la cuspide in giù, si sostiene senza andare al fondo, posto colla base in giù, è impossibile che non si sommerga. Lungi dal vero adunque

hanno filosofato colore, che hanno attribuito la cagion del soprannotare alla resistenza dell' acqua in esser divisa, come a principio passivo, e alla larghezza della figura di chi l' ha da dividere come efficiente.

Vengo nel quarto luogo a raccogliere e concludere la ragione di quello, che io proposi agli avversarj, cioè:

Che è possibile formar corpi solidi di qualsivoglia figura, e di qualsivoglia grandezza, li quali per sua natura vadano a fondo, ma con l' ajuto dell' aria contenuta nell' arginetto restino senza sommergersi. La verità di questa proposizione è assai manifesta in tutte quelle figure solide, le quali terminano nella lor più alta parte in una superficie piana: perchè formandosi tali figure di qualche materia grave in ispecie, come l' acqua, mettendole nell' acqua, sicchè tutta la mole si ricuopra, è manifesto, che si fermeranno in tutt' i luoghi, dato però, che tal materia di peso eguale all' acqua si potesse a capello aggiustare, e resteranno anche in conseguenza al pelo dell' acqua, senza farsi arginetto alcuno. Se dunque, rispetto alla materia, tali figure sono atte a restare senza sommergersi, benchè prive dell' ajuto dell' arginetto, chiara cosa è ch' elle si potranno far tanto crescer di gravezza, senza crescer la lor mole, quanto è il peso di tanta acqua, quanta si conterrebbe

dentro all' arginetto, che si facesse intorno alla loro piana superficie superiore, dal cui ajuto sostenute resteranno a galla, ma bagnate andranno al fondo, essendo state fatte più gravi dell' acqua. Nelle figure dunque che terminano di sopra in un piano, chiaramente si comprende, come l'arginetto posto, o tolto può vietare o permettere la scesa, ma in quelle che si vanno verso la sommità attenuando, potrà qualcuno e non senza molta apparente cagione, dubitare se queste possano far lo stesso, e massimamente quelle che vanno a terminare in una acutissima punta, come sono i coni, e le piramidi sottili. Di queste dunque, come più dubbie di tutte le altre, cercherò di dimostrare, come esse ancora soggiacciono al medesimo accidente d' andare, e non andare al fondo le medesime, e sieno di qualsivoglia grandezza. Sia dunque il cono A B D. (F. XXIII.) fatto di materia grave in ispecie, come l'acqua; è manifesto che messo tutto sott'acqua, resterà in tutt' i luoghi (intendasi sempre quando esquisitamente pesasse quanto l' acqua, il che è quasi impossibile a effettuarsi) e che ogni piccola gravità, che se gli aggiunga, andrà al fondo: ma se si calerà a basso leggermente, dico che si farà l' arginetto E S T O. e che resterà fuori dell' acqua la punta A S T. d'altezza tripla all' altezza dell' argine E S. il che si fa manifesto, imperocchè pesan-

do la materia del cono egualmente, come l' acqua, la parte sommersa S B D T. resta indifferente al muoversi in giù, o in su, e 'l cono A S T. essendo eguale in mole all' acqua che si conterrebbe dentro all'arginetto E S T O. gli sarà anche eguale in gravità: e però sarà in tutto fatto l' equilibrio, e in conseguenza la quiete. Nasce ora il dubbio se si possa far più grave il cono A B D. tanto che, quando sia messo tutto sott' acqua, vada al fondo, ma non già tanto che si levi all' arginetto la facultà del poter sostenerlo senza sommergersi: e la ragione del dubitare è questa: che sebbene quando il cono A B D. è in ispecie grave come l'acqua, l' arginetto E S T O. lo sostiene, non solamente quando la punta A S T. è tripla in altezza all' altezza dell' argine E S. ma più ancora, quando minor parte ne restasse fuori dell' acqua: perchè sebbene nel discender che fa il cono la punta A S T. scema, e scema altresì l'arginetto E S T O. nientedimeno, con maggior proporzione, scema la punta, che l' argine, la quale si diminuisce secondo tutte tre le dimensioni: ma l' argine secondo due solamente, restando sempre l' altezza la medesima, o vogliam dire perchè il cono A S T. va scemando secondo la proporzione de' cubi delle linee, che di mano in mano si fanno diametri delle basi de' coni emergenti,

e gli arginetti scemando secondo la proporzion de' quadrati delle medesime linee; onde le proporzioni delle punte son sempre sesquialtere delle proporzioni de' cilindri contenuti dentro agli arginetti. Onde se per esempio l'altezza della punta emergente fosse doppia o eguale all'altezza dell'argine, in questi casi il cilindro contenuto dentro all'argine sarebbe assai maggiore della detta punta, perchè sarebbe sesquialtero o triplo; il perchè ci avanzerebbe forza per sostener tutto il cono, già che la parte sommersa non graverebbe più niente; tuttavia, quando venga aggiunta alcuna gravità a tutta la mole del cono, sicchè anche la parte sommersa non resti senza qualche eccesso di gravità sopra la gravità dell'acqua, non resta chiaro se 'l cilindro contenuto dentro all'arginetto, nel calar che farà il cono, potrà ridursi a tal proporzione colla punta emergente, e a tale eccesso di mole sopra la mole di essa, che possa ristorar l'eccesso della gravità in ispecie del cono sopra la gravità dell'acqua: e la dubitazione procede, perchè sebbene nell'abbassarsi che fa il cono, la punta emergente A S T. si diminuisce, per la qual cosa scema ancor l'eccesso della gravità del cono sopra la gravità dell'acqua, il punto sta, che l'argine ancora si ristringe, e 'l cilindro contenuto da esso si diminuisce. Tuttavia si dimostrerà, come essendo il cono A B D.

di qualsivoglia grandezza, e fatto in prima di materia in gravità similissima all' acqua, se gli possa aggiunger qualche peso, per lo quale ei possa discendere al fondo, quando sia posto sott' acqua, e possa anche in virtù dell' arginetto fermarsi senza sommergersi,

Sia dunque il cono A B D. (F. XXIV.) di qualsivoglia grandezza, e di gravità simile in ispecie all' acqua. È manifesto, che messo leggiermente nell' acqua resterà senza sommergersi, e fuor dell' acqua avanzerà la punta A S T. d' altezza tripla all' altezza dell' argine E S. intendasi ora esser il cono A B D. abbassato più, sicchè avanzi solamente fuor dell'acqua la punta A I R. alta per la metà della punta A S T. con l'arginetto attorno C I R N. E perchè il cono A S T. al cono A I R. è come il cubo della linea S T. al cubo della linea I R. ma il cilindro E S T O. al cilindro C I R N. è come il quadrato di S T. al quadrato I R. sarà il cono A S T. ottuplo al cono A I R. e 'l cilindro E S T O. quadruplo al cilindro C I R N. ma il cono A S T. è eguale al cilindro E S T O. adunque il cilindro C I R N. sarà doppio al cono A I R. e l'acqua che si conterrebbe dentro all'arginetto C I R N. doppia in mole, e in peso al cono A I R. e però potente a sostenere il doppio del peso del cono A I R. adunque se a tutto 'l cono A B D. s' accrescerà tanto peso, quanto è

la gravità del cono A I R. cioè quant' è l' ottava parte del peso del cono A S T. potrà bene ancora esser sostenuta dall' arginetto C I R N. ma senza quello andrà al fondo, essendosi per l' aggiunta del peso eguale all' ottava parte del peso del cono A S T. reso il cono A B D. più grave in ispecie dell' acqua. Ma se l' altezza del cono A I R. fusse due terzi dell' altezza del cono A S T. sarebbe il cono A S T. al cono A I R. come 27. a 8. e'l cilindro E S T O. al cilindro C I R N. come 9. a 4. cioè come 27. a 12. e però il cilindro C I R N. al cono A I R. come 12. a 8. e l' eccesso del cilindro C I R N. sopra 'l cono A I R. al cono A S T. come 4. a 27. adunque se al cono A B D. s' aggiungerà tanta gravità quant' è li 4. ventisettesimi del peso del cono A S T. che è un poco più della sua settima parte, resterà ancora a galla, e l' altezza della punta emergente sarà doppia dell' altezza dell' arginetto. Questo che s' è dimostrato ne' coni, accade precisamente nelle piramidi, ancorchè e gli uni e l' altre fussero acutissime; dal che si conclude che il medesimo accidente accaderà tanto più agevolmente in tutte l' altre figure, quanto in meno acute sommità vanno a terminare, venendo ajutate da argini più spaziosi.

Tutte le figure adunque di qualunque grandezza possono andare, e non an-

dare al fondo, secondo che le lor sommità si bagneranno o non si bagneranno: ed essendo questo accidente comune a tutte le sorte di figure, senza eccettuarne pur una, adunque la figura non ha parte alcuna nella produzion di questo effetto dell' andare alcuna volta al fondo, e alcuna altra no, ma solamente l'essere ora congiunte con l' aria sopreminente, e ora separate: la qual cagione in fine, chi rettamente, e come si dice, con amendue gli occhi considererà questo negozio, conoscerà che si riduce, anzi che realmente è la stessa vera, naturale e primaria cagione nel soprannotare, o andare al fondo, cioè l' eccesso, o mancamento della gravità dell'acqua verso la gravità di quella mole corporea, che si mette nell'acqua: perchè siccome una falda di piombo grossa, come una costola di coltello, che per se sola messa nell' acqua va al fondo, se sopra se le ne attaccherà una di suvero grossa quattro dita, resta a galla, perchè ora il solido che si pone in acqua, non è altramente come prima più grave dell'acqua, ma meno: così la tavoletta d' ebano per sua natura più grave dell' acqua, e però discendente in fondo, quando per se sola sia posta in acqua, se si poserà sopra l'acqua congiunta con un suolo d'aria, la quale insieme coll' ebano vada abbassandosi, e che sia tanta, che con quello faccia un

composto men grave di tanta acqua in mole, quanta è la mole già abbassata, e sommersa sotto il livello della superficie dell'acqua, non andrà altramente, ma si fermerà, non per altra cagione che per l'universale e comunissima, che è, che le moli corporee men gravi in ispecie che l'acqua non vanno al fondo.

Onde chi pigliasse una piastra di piombo grossa per esempio un dito, e larga un palmo per ogni verso, e tentasse di farla restare a galla col posarla leggiermente, perderebbe ogni fatica, perchè quando si fosse profondata un capello più, che la possibile altezza degli arginetti dell'acqua, si ricoprirebbe e profonderebbe: ma se mentre che ella si va abbassando alcuno le andasse fabbricando intorno intorno alcune sponde, che ritenessero lo spargimento dell'acqua sopra essa piastra, le quali sponde si alzassero tanto, che dentro di loro potesse capir tant'acqua, che pesasse quanto la detta piastra, ella senza alcun dubbio non si profonderebbe più, ma resterebbe sostenuta in virtù dell'aria contenuta dentro alle già dette sponde, ed in somma si sarebbe formato un vaso col fondo di piombo. Ma se la sottigliezza del piombo sarà tale, che pochissima altezza di sponde bastassse per circondar tant'aria, che potesse mantenerlo a galla, e' resterà anche senza le sponde, ma non già senza l'aria, perchè l'aria da per se stessa si

fa sponde bastanti per piccola altezza a ritener lo 'ngombramento dell' acqua: onde quello, che 'n questo caso galleggia, è pure un vaso ripieno d' aria, in virtù della quale resta senza sommergersi.

Voglio per ultimo con un' altra esperienza tentar di rimuovere ogni difficultà, se pur restasse ancora appresso qualcuno dubbio, circa l' operazione di questa continuazion dell' aria, colla sottil falda che galleggia, e poi por fine a questa parte del mio discorso.

Io mi fingo d' essere in quistione con alcuno degli avversarj:

Se la figura abbia azione alcuna circa l' accrescere, o diminuire la resistenza in alcun peso all' essere alzato nell' aria, e pongo di voler sostenere la parte affermativa: affermando che una mole di piombo ridotto in figura d' una palla con manco forza s' alzerà, che se il medesimo fusse fatto in una sottilissima e larghissima falda, come quello che in questa figura spaziosa ha da fender gran quantità d' aria, e in quella più ristretta, e raccolta, pochissima: e per mostrar, come tal mio parer sia vero, sospendo a un sottil filo prima la palla, e quella pongo nell'acqua legando il filo, che la regge, ad uno de' bracci della bilancia, la quale tengo in aria, e all' altra lance vo aggiungendo tanto peso, che finalmente sollevi la palla del piombo, e l' estragga fuor dell' acqua, per

che fare vi bisognano v. gr. 30. once di peso; riduco poi il medesimo piombo in una falda piana e sottile, la qual pongo parimente nell' acqua sospesa con 3. fili, li quali la sostengano parallela alla superficie dell' acqua, e aggiungendo nello stesso modo pesi nell' altra lance, finchè la falda venga alzata, ed estratta fuori dell'acqua, mostro che once 36. non son bastanti di separarla dall' acqua, e sollevarla per aria: e sopra tale esperienza fondato affermo d' aver pienamente dimostrata la verità della mia proposizione. Si fa l' avversario innanzi, e facendomi abbassare alquanto la testa, mi fa veder cosa, della quale io non m' era prima accorto, e mi mostra che nell'uscir che fa la falda fuor dell' acqua, ella si tira dietro un' altra falda d' acqua, la quale avanti che si divida, e separi dalla inferior superficie della falda di piombo, si eleva sopra il livello dell' altr' acqua più che una costola di coltello. Torna poi a rifar l' esperienza colla palla, e mi fa vedere che pochissima quantità d' acqua è quella che s' attacca alla sua figura stretta e raccolta: mi soggiugne poi, che non è maraviglia, se nel separar la sottile, e larghissima falda dall' acqua, si senta molto maggior resistenza, che nel separar la palla, poichè insieme colla falda si ha da alzar gran quantità d' acqua, il che non accade nella pal-

la: fammi oltr'a ciò avvertito, come la nostra quistione è, se la resistenza all'esser sollevato si ritrova maggiore in una spaziosa falda di piombo con gran quantità d'acqua, che in una palla con pochissima acqua. Mostrami in fine, che il por prima la falda, e la palla in acqua, per far prova poi delle loro resistenze in aria, è fuor del caso nostro, li quali trattiamo del sollevare in aria, e cose locate in aria, e non della resistenza che si fa ne' confini dell'aria e dell'acqua, e da cose che sieno parte in aria, e parte in acqua, e finalmente mi fa toccar con mano, che quando la sottil falda è in aria, e libera dal peso dell'acqua, colla stessa forza a capello si solleva, che la palla. Io vedute, e intese queste cose, non so che fare, se non chiamarmi persuaso, e ringraziar l'amico d'avermi fatto capace di quello, di che per l'addietro non mi era accorto: e di tale accidente avvertito dire agli avversarj, che la nostra quistione è, se egualmente vada al fondo nell'acqua una palla, e una tavola d'ebano, e non una palla d'ebano, e una tavola d'ebano congiunta con un'altra tavola d'aria: poichè noi parliamo dell'andare e non andare al fondo nell'acqua, e non di quello che accaggia ne' confini dell'acqua, e dell'aria ai corpi, che sieno parte in aria e parte in acqua, nè meno trattiamo della maggiore, o minor forza che si ricerchi

nel separar questo o quel corpo d'aria; non tacendo loro in ultimo, che tanto per appunto resiste, e per così dire pesa l'aria all'ingiù nell'acqua, quanto pesi e resista l'acqua all'insù nell'aria, e che la stessa fatica ci vuole a mandar sott'acqua un'otre pien d'aria, che ad alzarlo in aria pien d'acqua, rimossa però la considerazion del peso della pelle, e considerando l'acqua, e l'aria solamente. E parimente è vero che la stessa fatica si ricerca per mandare spingendo a basso un bicchiere, e simil vaso sotto l'acqua mentre è pieno d'aria, che a sollevarlo sopra la superficie dell'acqua tenendolo colla bocca in giù, mentre egli sia pieno d'acqua, la quale nello stesso modo è costretta a seguitare il bicchiere che la contiene, e alzarsi sopra l'altr'acqua nella region dell'aria, che vien forzata l'aria a seguire il medesimo vaso, sotto a' confini dell' acqua, sin che in questo caso l'acqua, sopraffacendo gli orli del bicchiere, vi precipita dentro, scacciandone l'aria, e in quello uscendo il medesimo orlo fuori dell'acqua, e pervenendo a'confini dell'aria, l'acqua casca a basso, e l'aria sottentra a riempire la cavità del vaso: al che ne seguita, che non meno trapassi i limiti delle convenzioni quello, che produce una tavola congiunta con molta aria, per vedere se discende al fondo nell'acqua, che quello, che fa prova della resistenza

all' esser sollevato in aria con una falda di piombo congiunta con altrettanta acqua.

Ho detto quanto m'è venuto in mente per mostrar la verità della parte, che ho preso a sostenere. Restami da considerar ciò, che in tale materia scrive Aristotile nel fine de' libri del Cielo, nel qual particolare io noterò due cose: l'una, che essendo vero, come s'è dimostrato, che la figura non ha che fare circa 'l semplicemente muoversi o non muoversi in su o in giù, pare che Aristotile nel primo ingresso di questa speculazione abbia avuto la medesima opinione, siccome dall'esaminar le sue parole, parmi che si possa raccorre. Bene è vero, che nel voler poi render la ragione di tal effetto, come quegli che non l'ha, per quant'io stimo, bene incontrata, il che nel secondo luogo andrò esaminando, par che si riduca ad ammetter l'ampiezza della figura a parte di quest' operazione.

Quanto al primo punto, ecco le parole precise d'Aristotile.

Le figure non son cause del muoversi semplicemente in giù o in su, ma del muoversi più tardo o più veloce, e per quali cagioni ciò accaggia, non è difficile il vederlo.

Qui primieramente io noto, che essendo quattro i termini che cascano nella presente considerazione, cioè, moto, quiete, tardo e veloce, e nominando Aristotile le

figure come cause del tardo e del veloce, escludendole dall'esser causa del moto assoluto e semplice, par necessario che egli l' escluda altresì dall'esser cause di quiete, sicchè la mente sua sia stata il dire: Le figure non son cause del muoversi assolutamente, o non muoversi, ma del tardo, e del veloce. Imperocchè se alcuno dicesse, la mente d' Aristotile esser d' escluder ben le figure dall' esser cause di moto, ma non già dall' esser cause di quiete, sicchè il senso fosse di rimuovere dalle figure l' esser cause del muoversi semplicemente, ma non già l' esser cause del quietarsi, io domanderei, se si dee con Aristotile intendere, che tutte le figure universalmente sieno in qualche modo cause della quiete in quei corpi, che per altro si moverebbono, o pure alcune particolari solamente, come per esemplo le figure larghe e sottili; se tutte indifferentemente, adunque ogni corpo quieterà, perchè ogni corpo ha qualche figura, il che è falso: ma se alcune particolari solamente potranno essere in qualche modo causa di quiete, come v. g. le larghe, adunque le altre saranno in qualche modo causa di moversi: perchè se dal vedere alcuni corpi di figura raccolta muoversi, che poi dilatati in falde si fermano, posso inferir l'ampiezza della figura essere a parte nella causa di tal quiete; così dal veder simil falde quietare, che poi raccolte si muovo-

no, potrò con pari ragione affermare, la figura unita e raccolta aver parte nel cagionare 'l moto, come rimovente di chi l' impediva: il che è poi dirittamente opposto a quello, che dicè Aristotile, cioè che le figure non son cause del muoversi. In oltre se Aristotile avesse ammesse, e non escluse le figure all' esser cause del non muoversi in alcuni corpi, che figurati d' altra figura si moverebbono, male a proposito avrebbe nelle parole immediatamente seguenti proposto con modo dubitativo: Onde avvenga, che le falde larghe e sottili, di ferro o di piombo si fermino sopra l' acqua, giacchè la causa era in pronto, cioè l' ampiezza della figura. Concludasi dunque, che 'l concetto d' Aristotile in questo luogo sia d' affermare, che le figure non sien cause del muoversi assolutamente, o non muoversi, ma solamente del muoversi velocemènte o tardamente: il che si dee tanto più credere, quanto che in effetto è sentenza, e concetto verissimo. Ora essendo tale la mente di Aristotile, e apparendo in conseguenza più presto contraria nel primo aspetto, che favorevole al detto degli avversarj, è forza che l' interpretazion loro non sia precisamente tale: ma quale in parte intesi da alcun di essi, e in parte da altri fu referto: e agevolmente si può stimare esser così, essendo esplicazione conforme al senso d' interpreti celebri, ed è che l' avver-

bio, semplicemente o assolutamente, posto nel testo, non si debba congiungere col verbo, muoversi, ma col nome, cause: sicchè il sentimento delle parole d' Aristotile sia l' affermare, che le figure non son cause assolutamente del muoversi o non muoversi, ma son ben cause, *secundum quid*, cioè in qualche modo: perlochè vengono nominate cause ajutatrici, e concomitanti: e tal proposizione vien ricevuta, e posta per vera dal Sig. Buonamico nel lib. 5. cap. 28. dove egli scrive così: Sono altre cause concomitanti, per le quali alcune cose galleggiano, e altresì sommergono, tra le quali il primo luogo ottengon le figure de' corpi, ec.

Intorno a tal esposizione mi nascon diversi dubbi e difficultà, per le quali mi par che le parole d' Aristotile non sien capaci di simil costruzione, e sentimento, e le difficultà son queste.

Prima nell' ordine, e disposizion delle parole d' Aristotile, la particola *simpliciter*, o vogliamo dire *absolute*, è attaccata col verbo, si muovono, e separata dalla parola, cause, il che è gran presunzione a favor mio, poichè la scrittura, e 'l testo dice: Le figure non son cause del muoversi semplicemente in su, o in giù, ma sì bene del più tardo o più veloce: e non dice: Le figure non sono semplicemente cause del muoversi in su o in giù; e quando le parole d' un testo ricevono

trasposte senso differente da quello, che elle suonano portate con l'ordine, in che l'autor le dispose, non conviene il permutarle. E chi vorrà affermare, che Aristotile, volendo scrivere una proposizione, disponesse le parole in modo, ch'elle importassero un sentimento diversissimo, anzi contrario? contrario dico, perchè intese, com'elle sono scritte, dicono che le figure non son cause del muoversi; ma trasposte, dicono le figure esser causa del muoversi, ec.

Di più: se la 'ntenzione d'Aristotile fusse stata di dire, che le figure non son semplicemente cause del muoversi in su o in giù, ma solamente cause *secundum quid*; non occorreva che soggiungesse quelle parole: Ma son cause del più veloce o più tardo; anzi il soggiunger questo sarebbe stato non solo superfluo, ma falso, conciossiachè tutto il corso della proposizione importerebbe questo: Le figure non son causa assoluta del muoversi in su o in giù, ma son ben causa assoluta del tardo o del veloce, il che non è vero: perchè le cause primarie del più o men veloce vengon da Aristotile nel 4. della fisica al testo 71. attribuite alla maggiore o minor gravità de' mobili paragonati tra di loro, e alla maggiore o minor resistenza de'mezzi dependenti dalla lor maggiore o minor crassizie, e queste vengon poste da Aristotile come cause primarie, e queste due sole vengono in quel luogo nomi-

nate: e la figura vien poi considerata al t. 74. più presto come causa strumentaria della forza della gravità, la quale divide, o colla figura o coll' impeto: e veramente la figura per se stessa senza la forza della gravità, o leggerezza, non opererebbe niente.

Aggiungo che se Aristotile avesse avuto concetto, che la figura fusse stata in qualche modo causa del muoversi o non muoversi, il cercare ch' e' fa immediatamente in forma di dubitare, onde avvenga, che una falda di piombo sopranno-ti, sarebbe stato a sproposito, perchè se allora egli aveva detto, che la figura era in certo modo causa del muoversi e non muoversi, non occorreva volgere il dubbio, per qual cagion la falda di piombo galleggi, attribuendone poi la causa alla figura, e formando un discorso in questa maniera: La figura è causa *secundum quid* del non andare al fondo; ma ora si dubita, per qual cagione una sottil falda di piombo non vada al fondo; si risponde ciò provenire dalla figura: discorso che sarebbe indecente ad un fanciullo, non che ad Aristotile. E dove è la occasione di dubitare? E chi non vede, che quando Aristotile avesse stimato che la figura fosse in qualche modo causa del sopranno-tare, avrebbe senza la forma di dubitare scritto: la figura è causa in certo modo del sopranno-tare, e però la falda di

piombo, rispetto alla sua figura spasa e larga, soprannota. Ma se noi prenderemo la proposizione d'Aristotile, come dico io, e come è scritta, e come in effetto è vera, il progresso suo cammina benissimo, sì nell'introduzione del veloce e del tardo, come nella dubitazione, la qual molto al proposito ci cade e dirà così.

Le figure non son cause del muoversi o non muoversi semplicemente in su o in giù, ma sì bene del muoversi più veloce o più tardo. Ma se così è, si dubita della causa, onde avvenga che una falda larga e sottile di ferro o di piombo soprannoti ec. e l'occasion del dubitare è in pronto, perchè pare al primo aspetto, che di questo soprannotare ne sia causa la figura, poichè lo stesso piombo, o minor quantità, ma d'altra figura, va al fondo: e noi già abbiamo affermato, che la figura non ha azione in questo effetto.

Finalmente se l'intenzion d'Aristotile in questo luogo fusse stata di dir, che le figure, benchè non assolutamente, sieno almanco in qualche modo cagion del muoversi o non muoversi; io metto in considerazione, che egli nomina non meno il movimento all'insù, che l'altro all'ingiù; e perchè nell'esemplificarlo poi non si produce altr'esperienza, che d'una falda di piombo, e d'una tavoletta d'ebano, materie che per lor natura vanno in fondo, ma in virtù (come essi dicono) della

figura restano a galla; converrebbe che chi che sia producesse alcun'altra esperienza di quelle materie, che per lor natura vengono a galla; ma ritenute dalla figura restano in fondo. Ma giacchè quest' è impossibile a farsi, concludiamo, che Aristotile in questo luogo non ha voluto attribuire azione alcuna alla figura del semplicemente muoversi o non muoversi.

Che poi egli abbia esquisitamente filosofato nell' investigar le soluzion de' dubbi, ch' ei propone, non torrei io già a sostenere, anzi varie difficultà, che mi si rappresentano, mi danno occasione di dubitare ch' ei non ci abbia interamente spiegata la vera cagion della presente conclusione: le quali difficultà io andrò movendo, pronto a mutar credenza, qualunque volta mi sia mostrato, altra da quel ch' io dico esser la verità, alla confession della quale son molto più accinto, che alla contraddizione.

Proposta che ha Aristotile la quistione: Onde avvenga, che le falde larghe di ferro, di piombo soprannotino; soggiugne (quasi fortificando l'occasion del dubitare) conciossiachè altre cose minori, e manco gravi se saranno rotonde, o lunghe, come sarebbe un ago, vanno al fondo. Or qui dubito, anzi pur son certo, che un ago posato leggermente su l' acqua resti a galla, non meno che le sottili falde di ferro, e di piombo. Io non posso

credere, ancorchè stato mi sia referito, che alcuno per difendere Aristotile dicesse, che egli intende d'un ago messo non per lo lungo, ma eretto, e per punta; tuttavia per non lasciare anche tal refugio, benchè debolissimo, e quale anche Aristotile medesimo, per mio credere, ricuserebbe, dico che si dee intender, che l'ago sia posato secondo la dimensione, che viene nominata da Aristotile, che è la lunghezza: perchè se altra dimensione, che la nominata prender si potesse, e dovesse, io direi, che anche le falde di ferro, e di piombo vanno al fondo, se altri le metterà per taglio, e non per piano. Ma perchè Aristotile dice, le figure larghe non vanno al fondo, si dee intender posate per lo largo: e però quando dice, le figure lunghe come un ago, benchè leggeri, non restano a galla, si dee intender posate per lo lungo.

Di più il dir che Aristotile intese dell'ago messo per punta è un fargli dire una sciocchezza grande, perchè in questo luogo dice, che piccole particelle di piombo, o ferro, se saranno rotonde, o lunghe come un ago, vanno in fondo, tal che anco per suo credere un granello di ferro non può restare a galla; e se egli così credette, qual semplicità sarebbe stata il soggiugnere, che nè anco un ago messo eretto vi sta? e che altro è un ago tale, che molti sì fatti grani posti l'un

sopra l' altro ? troppo indegno di tant' uomo era il dire che un sol grano di ferro non può galleggiare , e che nè anco galleggerebbe a porgliene cento altri addosso.

Finalmente o Aristotile credeva , che un ago posato su l' acqua per lo lungo restasse a galla , o credeva ch' e' non restasse: s' ei credeva ch' e' non restasse , ha ben potuto anche dirlo , come veramente l' ha detto ; ma s' e' credeva , e sapeva ch' e' soprannotasse , per qual cagione insieme col problema dubitativo del galleggiar le figure larghe , benchè di materia grave , non ha egli anche introdotta la dubitazione , ond' avvenga che anche le figure lunghe e sottili , benchè di ferro , o di piombo , soprannotino ? e massimamente che l' occasion del dubitare par maggiore nelle figure lunghe e strette , che nelle larghe e sottili , siccome dal non aver dubitato Aristotile si fa manifesto.

Non minore sproposito addosserebbe ad Aristotile chi per difenderlo dicesse che egli intese di un ago assai grosso , e non di un sottile , perchè io pur domanderò , ciò ch' e' credette d' un ago sottile ? e bisognerà risponder , ch' e' credesse , ch' ei galleggiasse ; ed io di nuovo l' accuserò dell' avere sfuggito un problema più maraviglioso , e difficile , e introdotto il più facile , e di maraviglia minore.

Diciamo dunque pur liberamente, che Aristotile ha creduto, che le figure larghe solamente stessero a galla, ma le lunghe, e sottili, come un ago, no. Il che tuttavia è falso, come falso è ancor de' corpi rotondi, perchè come dalle cose di sopra dimostrate si può raccorre, piccoli globetti di ferro, e anche di piombo, nello stesso modo galleggiano.

Propone poi un' altra conclusione, che similmente par diversa dal vero, ed è, che alcune cose per la lor piccolezza nuotano nell' aria, come la minutissima polvere di terra, e le sottili foglie dell'oro battuto: ma a me pare, che la sperienza ci mostri ciò non accadere, non solamente nell' aria, ma nè anche nell'acqua, nella quale discendono sino a quelle particole di terra, che la 'ntorbidano, la cui piccolezza è tale, che non si veggiono, se non quando son molte centinaja insieme. La polvere dunque di terra, e l' oro battuto, non si sostiene altramente in aria, ma discende al basso, e solamente vi va vagando, quando venti gagliardi la sollevano, o altra agitazione di aria la commuove: il che anche avviene nella commozione dell' acqua, per la quale si solleva la sua deposizione dal fondo, e s' intorbida. Ma Aristotile non può intender di questo impedimento della commozione del quale egli non fa menzione, nè nomina altro, che la leggerezza di tali

minimi, e la resistenza della crassizie dell'acqua, e dell'aria: dal che si vede, che egli tratta dell'aria quieta, e non agitata e commossa: ma in tal caso nè oro, nè terra per minutissimi che sieno, si sostengono, anzi speditamente discendono.

Passa poi a confutar Democrito, il qual per sua testimonianza voleva, che alcuni atomi ignei, li quali continuamente ascendono per l'acqua, spignessero in su, e sostenessero quei corpi gravi, che fossero molto larghi, e che gli stretti scendessero al basso, perchè poca quantità de' detti atomi contrasta loro, e repugna.

Confuta dico Aristotile questa posizione dicendo, che ciò doverebbe molto più accader nell'aria, siccome il medesimo Democrito insta contro di se; ma dopo aver mossa l'instanza, la scioglie lievemente con dire, che quei corpuscoli, che ascendono in aria, fanno impeto non unitamente. Qui io non diro, che la cagione addotta da Democrito sia vera, ma dirò solo parermi, che non interamente venga confutata da Aristotile, mentr'egli dice, che se fusse vero che gli atomi calidi, che ascendono, sostenessero i corpi gravi, ma assai larghi, ciò doverieno far molto più nell'aria che nell'acqua, perchè forse, per opinion d'Aristotile, i medesimi corpuscoli calidi con maggior forza e velocità sormontano per l'aria, che per

l' acqua. E se questa è, siccome io credo, l' istanza d' Aristotile, parmi d' aver cagione di dubitar, ch' e' possa essersi ingannato in più d'un conto: prima perchè que' calidi, o sieno corpuscoli ignei, o sieno esalazioni, o in somma sieno qualunque materia, che anche in aria ascenda in su, non è credibile, che più velocemente salgano per l' aria, che per l' acqua: anzi all' incontro per avventura più impetuosamente si muovono per l' acqua, che per l' aria, come in parte di sopra ho dimostrato. E qui non so scorger la cagione per la quale Aristotile vedendo, che il moto all' ingiù dello stesso mobile è più veloce nell' aria che nell' acqua, non ci abbia fatti cauti, che del moto contrario dee accader l' opposito di necessità, cioè ch' e' sia più veloce nell' acqua, che nell' aria: perchè avvenga che 'l mobile, che discende, più velocemente si muove per l' aria, che per l' acqua, se noi s'immaginaremo, che la sua gravità si vada gradatamente diminuendo, egli prima diverrà tale, che scendendo velocemente nell'aria tardissimamente scenderà nell'acqua: dipoi potrà esser tale, che scendendo pure ancora per l' aria, ascenda nell'acqua, e fatto ancora men grave, ascenderà velocemente per l'acqua, e pur discenderà ancora per l' aria: e in somma avanti ch' ei cominci a potere ascendere benchè tardissimamente per l' a-

ria, velocissimamente sormonterà per l'acqua. Come dunque è vero, che quel che si muove all'insù, più velocemente si muova per l'aria, che per l'acqua?

Quel ch'ha fatto credere ad Aristotile il moto in su farsi più velocemente in aria, che in acqua, è stato prima l'aver riferite le cause del tardo, e del veloce, tanto del moto in su, quanto dello in giù, solamente alla diversità delle figure del mobile, e alla maggiore o minor resistenza della maggior o minor crassizie, o sottilità del mezzo, non curando la comparazion degli eccessi delle gravità de' mobili, e de' mezzi: la qual tuttavia è il punto principalissimo in questa materia: che se l'incremento, e 'l decremento della tardità o velocità non avessero altro rispetto, che alla grossezza e sottilità de' mezzi, ogni mobile che scendesse per l'aria, scenderebbe anche per l'acqua, perchè qualunque differenza si ritrovi tra la crassizie dell'acqua e quella dell'aria, può benissimo ritrovarsi tra la velocità dello stesso mobile nell'aria, e qualche altra velocità: e questa dovrebbe esser sua propria nell'acqua: il che tuttavia è falsissimo. L'altra occasione è, che egli ha creduto, che siccome c'è una qualità positiva e intrinseca, per la quale i corpi elementari hanno propensione di muoversi verso il centro della terra, così ce ne sia un'altra, pure

intrinseca, per la quale alcuni di tali corpi abbiano impeto di fuggire il centro, e muoversi all'insù: in virtù del qual principio intrinseco, detto da lui leggerezza, i mobili di tal moto più agevolmente fendono i mezzi più sottili, che i più crassi: ma tal proposizione mostra parimente di non esser sicura, come di sopra accennai in parte, e come con ragioni ed esperienze potrei mostrare, se l'occasion presente n'avesse maggior necessità, o se con poche parole potessi spedirmi.

L'instanza dunque d'Aristotile contro a Democrito mentre dice che se gli atomi ignei ascendenti sostenessero i corpi gravi, ma di figura larga, ciò dovrebbe avvenire maggiormente nell'aria, che nell'acqua, perchè tali corpuscoli più velocemente si muovono in quella, che in questa, non è buona, anzi dee appunto accader l'opposito, perchè più lentamente ascendono per l'aria, e oltre al muoversi lentamente, non vanno uniti insieme, come nell'acqua, ma si discontinuano, e, come diciamo noi, si sparpagliano: e però, come ben risponde Democrito risolvendo l'instanza, non vanno a urtare, e fare impeto unitamente.

S'inganna secondariamente Aristotile, mentre e' vuole, che detti corpi gravi più agevolmente fossero da' calidi ascendenti sostenuti nell'aria, che nell'acqua: non

avvertendo, che i medesimi corpi sono molto più gravi in quella, che in questa, e che tal corpo peserà dieci libbre in aria, che nell' acqua non peserà mezz' oncia; come dunque potrà essere più agevole il sostenerlo nell' aria, che nell' acqua? Concludasi per tanto, che Democrito in questo particolare ha meglio filosofato, che Aristotile. Ma non però voglio io affermare, che Democrito abbia rettamente filosofato, anzi pure dirò io, che c' è esperienza manifesta, che distrugge la sua ragione, e questa è, che s' ei fosse vero che atomi caldi ascendenti nell' acqua sostenessero un corpo, che senza 'l loro ostacolo anderebbe al fondo, ne seguirebbe che noi potessimo trovare una materia pochissimo superiore in gravità all' acqua, la quale ridotta in una palla, o altra figura raccolta, andasse al fondo, come quella che incontrasse pochi atomi ignei, e che distesa poi in una ampla e sottil falda venisse sospinta in alto dalle impulsioni di gran moltitudine de' medesimi corpuscoli, e poi trattenuta al pelo della superficie dell' acqua: il che non si vede accadere, mostrandoci l' esperienza, che un corpo di figura v. gr. sferica, il quale appena e con grandissima tardità va al fondo, vi resterà, e vi discenderà ancora ridotto in qualunque altra larghissima figura. Bisogna dunque dire, o che nell' acqua non sieno tali atomi ignei a-

scendenti, o se vi sono, che non sieno potenti a sollevare, e spignere in su alcuna falda di materia, che senza loro andasse al fondo: delle quali due posizioni io stimo, che la seconda sia vera, intendendo dell' acqua constituita nella sua natural freddezza. Ma se noi piglieremo un vaso di vetro, o di rame, o di qualsivoglia altra materia dura, pieno d' acqua fredda, dentro la quale si ponga un solido di figura piana, o concava, ma che in gravità ecceda l' acqua così poco, che lentamente si conduca al fondo, dico che mettendo alquanti carboni accesi sotto il detto vaso, come prima i nuovi corpuscoli ignei, penetrata la sustanza del vaso, ascenderanno per quella dell' acqua, senza dubbio, urtando nel solido sopraddetto lo spigneranno sino alla superficie, e quivi lo tratterranno sin che dureranno le incursioni de' detti corpuscoli, le quali cessando, dopo la sottrazion del fuoco, tornerà il solido al fondo, abbandonato da' suoi puntelli.

Ma noti Democrito, che questa cosa non ha luogo, se non quando si tratti d' alzare, e sostenere falde di materie poco più gravi dell' acqua, ovvero sommamente sottili: ma in materie gravissime, e di qualche grossezza, come falde di piombo, o d' altri metalli, cessa totalmente un tale effetto: in testimonio di che notisi, che tali falde sollevate dagli

atomi ignei ascendono per tutta la profondità dell' acqua, e si fermano al confin dell' aria, restando però sott' acqua: ma le falde degli avversarj non si fermano, se non quando hanno la superficie superiore asciutta, nè vi è mezzo d' operare, che quando sono dentr' all' acqua, non calino al fondo. Altra dunque è la causa del soprannotare le cose, delle quali parla Democrito, e altra quella delle cose, delle quali parliamo noi. Ma tornando ad Aristotile parmi, che egli assai più freddamente confuti Democrito, che lo stesso Democrito non fa, per detto d' Aristotile, l' instanze, che egli si muove contro: e l' oppugnarlo, con dire, che se i caldi ascendenti fossero quelli che sollevassero le sottili falde, molto più dovrebbe un tal solido esser sospinto, e sollevato per aria, mostra in Aristotile la voglia d' atterrar Democrito superiore all' esquisitezza del saldo filosofare; il qual desiderio in altre occasioni si scuopre, e senza molto discostarsi da questo luogo, nel testo precedente a questo capitolo, che abbiamo per le mani, dov' ei tenta pur di confutare il medesimo Democrito, perchè egli, non si contentando del nome solo, aveva voluto più particolarmente dichiarare, che cosa fusse la gravità, e la leggerezza, cioè la causa dell' andare in giù, e dell' ascendere, e aveva introdotto il pieno, e 'l vacuo, dando que-

sto al fuoco, per lo quale si movesse in su, e quello alla terra, per lo quale ella discendesse, attribuendo poi all' aria più del fuoco, e all'acqua più della terra. Ma Aristotile volendo anche del moto all' in su una causa positiva, e non come Platone, o questi altri, una semplice negazione, o privazione, qual sarebbe il vacuo referito al pieno, argomenta contro a Democrito, e dice: Se è vero quanto tu supponi, adunque sarà una mole d' acqua, la quale avrà più di fuoco, che una piccola mole d' aria, e una grande d' aria, che avrà più terra, che una piccola d' acqua, il perchè bisognerebbe, che una gran mole d'aria venisse più velocemente a basso, che una piccola quantità d'acqua: ma ciò non si vede mai in alcun modo: adunque Democrito erroneamente discorre.

Ma per mia opinione la dottrina di Democrito non resta per tale instanza abbattuta, anzi s' io non erro, la maniera di dedurre d' Aristotile o non conclude, o se è concludente, altrettanto si potrà ritorcer contro di lui. Concederà Democrito ad Aristotile, che si possa pigliare una gran mole d' aria, la quale contegna più di terra, che una quantita d' acqua, ma ben negherà, che tal mole d' aria sia per andar più velocemente a basso, che una poca d' acqua, e questo per più ragioni. Prima perchè se la maggior quantità di

terra, contenuta nella gran mole d'aria, dovesse esser cagione di velocità maggiore, che minor quantità di terra, contenuta nella piccola mole d'acqua, bisognerebbe prima, che fusse vero, che una maggior mole di terra semplice si movesse più velocemente, che una minore: ma quest' è falso, benchè Aristotile in più luoghi l'affermi per vero, perchè non la maggior gravità assoluta, ma la maggior gravità in ispecie è cagione di velocità maggiore: nè più velocemente discende una palla di legno, che pesi dieci libbre, che una che pesi dieci once, e sia della stessa materia: ma ben discende più velocemente una palla di piombo di quattro once, che una di legno di venti libbre: perch' il piombo è in ispecie più grave del legno. Adunque non è necessario, che una gran mole d'aria per la molta terra contenuta in essa discenda più velocemente, che piccola mole d'acqua, anzi per l'opposito qualunque mole d'acqua dovrà muoversi più veloce di qualunque altra d'aria, per esser la participazion della parte terrea in ispecie maggior nell'acqua, che nell'aria. Notisi nel secondo luogo, come nel multiplicar la mole dell'aria non si multiplica solamente quello, che vi è di terreo, ma il suo fuoco ancora: onde non meno se le cresce la causa dell'andare in su in virtù del fuoco, che

quella del venire all' ingiù per conto della sua terra multiplicata. Bisognava nel crescer la grandezza dell' aria multiplicar quello, che ella ha di terreo solamente, lasciando il suo primo fuoco nel suo stato, che allora superando il terreo dell' aria augumentata la parte terrea della piccola quantità dell' acqua, si sarebbe potuto più verisimilmente pretender, che con impeto maggiore dovesse scender la molta quantità dell' aria, che la poca acqua.

È dunque la fallacia più nel discorso d' Aristotile, che in quello di Democrito, il quale con altrettanta ragione potrebbe impugnare Aristotile, e dire: Se è vero, che gli estremi elementi sieno l' uno semplicemente lieve, l' altro semplicemente grave, che i medj partecipino dell' una, e dell' altra natura, ma l' aria più della leggerezza, e l' acqua più della gravità, adunque sarà una gran mole d' aria, la cui gravità supererà la gravità d' una piccola quantità d' acqua, e però tal mole d' aria discenderà più velocemente, che quella poca acqua. Ma ciò non si vede mai accadere; adunque non è vero, che gli elementi di mezzo sieno partecipi dell' una e dell' altra qualità. Simile argomento è fallace, non meno che l' altro contr' a Democrito.

Ultimamente avendo Aristotile detto, che se la posizion di Democrito fusse ve-

ra, bisognerebbe che una gran mole d'aria si movesse più velocemente, che una piccola d'acqua, e poi soggiunto, che ciò non si vede mai in alcun modo, parmi che altri possa restar con desiderio d'intender da lui in qual luogo dovrebbe accader questo, ch'e'deduce contro a Democrito, e quale esperienza ne insegni, ch'e' non v'accaggia. Il creder di vederlo nell'elemento dell'acqua, e in quel dell'aria, è vano, perchè nè l'acqua per acqua, nè l'aria per aria si muovono, o moverebbon giammai, per qualunque participazione altri assegni loro di terra, o di fuoco; la terra, per non esser corpo fluido, e cedente alla mobilità d'altri corpi, è luogo, e mezzo inettissimo a simile esperienza: il vacuo, per detto d'Aristotile medesimo, non si dà, e, benchè si desse, nulla si moverebbe in lui: resta la region del fuoco; ma essendo per tanto spazio distante da noi, quale esperienza potrà assicurarci, o avere accertato Aristotile in maniera, ch'e' si debba, come di cosa notissima al senso, affermare quanto e'produce in confutazion di Democrito, cioè, che non più velocemente si muova una gran mole d'aria, che una piccola d'acqua? Ma io non voglio più lungamente dimorare in questa materia, dove sarebbe che dire assai: e lasciato anche Democrito da una banda, torno al testo d'Aristotile, nel quale egli

si va accingendo per render le vere cause, onde avvenga, che le sottili falde di ferro o di piombo soprannotino all'acqua; e più l'oro stesso assottigliato in tenuissime foglie, e la minuta polvere, non pure nell'acqua, ma nell'aria ancora vadano notando. E pone che de' continui altri sieno agevolmente divisibili, e altri no: e che degli agevolmente divisibili alcuni sien più, e altri meno tali: e queste afferma dovere stimarsi che sien le cagioni. Soggiunge poi quello essere agevolmente divisibile, che ben si termina, e più quello che più, e tale esser più l'aria, che l'acqua, l'acqua, che la terra. E ultimamente suppone, che in ciascun genere più agevolmente si divide, e si distrae la minor quantitade, che la maggiore.

Qui io noto, che le conclusion d'Aristotile in genere son tutte vere, ma parmi, che egli le applichi a' particolari, ne' quali esse non hanno luogo, come bene lo hanno in altri, come v. g. la cera è più agevolmente divisibile, che il piombo, e il piombo che l'argento, siccome la cera più agevolmente riceve tutt' i termini, che 'l piombo, e 'l piombo, che l'argento È vero in oltre, che più agevolmente si divide poca quantità d'argento, che una gran massa: e tutte queste proposizioni son vere, perchè vero è, che nell'argento, nel piombo, e nella cera è

semplicemente resistenza all' esser diviso, e dov' è l'assoluto, è anche il respettivo. Ma se tanto nell' acqua, quanto nell' aria non è renitenza alcuna alla semplice divisione; come potremo dire, che più difficilmente dividasi l' acqua che l' aria? Noi non ci sappiamo staccare dall' equivocazione: onde io torno a replicare, che altra cosa è resistere alla divisione assoluta, altra il resistere alla division fatta con tanta e tanta velocità. Ma per far la quiete, e ostare al moto, è necessaria la resistenza alla divisione assoluta, e la resistenza alla presta divisione cagiona non la quiete, ma la tardità del moto. Ma che tanto nell' aria, quanto nell' acqua la resistenza alla semplice divisione non vi sia è manifesto, perchè niun corpo solido si trova, il quale non divida l' aria, e l' acqua ancora: e che l' oro battuto, o la minuta polvere, non sieno potenti a superar la renitenza dell' aria, è contrario a quello, che l' esperienza ci mostra, vedendosi e l' oro, e la polvere andar vagando per l' aria, e finalmente discendere al basso, e fare anche lo stesso nell' acqua, se vi saranno locati dentro, e separati dall' aria. E perchè, come io dico, nè l' acqua, nè l' aria resistono punto alla semplice divisione, non si può dir, che l' acqua resista più che l' aria: nè sia chi m' opponga l' esemplo di corpi leggerissimi, come d' una penna, o d' un po-

co di midolla di sagginale, o di canna palustre, che fende l'aria, e l'acqua no, e che da questo voglia poi inferire l'aria esser più agevolmente divisibile, che l'acqua, perchè io gli dirò, che s'egli ben osserverà, vedrà il medesimo solido dividere ancora la continuità dell'acqua, e sommergersi una parte di lui, e parte tale, che altrettanta acqua in mole peserebbe quanto tutto lui: e se pure egli persistesse nel dubitare, che tal solido non si profondasse per impotenza di divider l'acqua, io tornerò a dirgli, ch'ei lo spinga sotto acqua, e vederallo poi, messo ch'e' l'abbia in sua libertà, divider l'acqua ascendendo non meu prontamente, ch'e' si dividesse l'aria discendendo: sicchè il dire, questo tal solido scende nell'aria, ma giunto all'acqua cessa di muoversi, e però l'acqua più difficilmente si divide, non conclude niente: perchè io all'incontro gli proporrò un legno, o un pezzo di cera, il quale dal fondo dell'acqua si eleva, e agevolmente divide la sua resistenza, che poi arrivato all'aria si ferma, e appena la intacca: onde io potrò con altrettanta ragione dire, che l'acqua più agevolmente si divide, che l'aria.

Io non voglio in questo proposito restar d'avvertire un'altra fallacia di questi pure, che attribuiscono la cagion dell'andare o non andare al fondo alla

minore o maggior resistenza della crassizie dell' acqua all' esser divisa, servendosi dell' esemplo d'un uovo, il quale nell' acqua dolce va al fondo, ma nella salsa galleggia: e adducendo per cagion di ciò la poca resistenza dell' acqua dolce all' esser divisa, e la molta dell' acqua salsa. Ma s' io non erro, della stessa esperienza si può non meno dedurre anche tutto l' opposito, cioè che l' acqua dolce sia più crassa, e la salsa più tenue, e sottile, poichè un uovo dal fondo dell' acqua salsa speditamente ascende al sommo, e divide la sua resistenza, il che non può egli fare nella dolce, nel cui fondo resta senza poter sollevarsi ad alto. A simili angustie conducono i falsi principj: ma chi rettamente filosofando riconoscerà per cagioni di tali effetti gli eccessi della gravità de' mobili, e de' mezzi, dirà che l' uovo va al fondo nell' acqua dolce, perchè è più grave di lei, e viene a galla nella salsa, perchè è men grave di quella, e senza intoppo alcuno molto saldamente stabilirà le sue conclusioni.

Cessa dunque totalmente la ragione, che Aristotile soggiugne nel testo dicendo: Le cose dunque che hanno gran larghezza, restano sopra, perchè comprendono assai, e quello che è maggiore, non agevolmente si divide. Cessa dico tal discorso, perchè non è vero che nell' acqua, o nell' aria sia resistenza alcuna alla divisio-

ne; oltrechè la falda di piombo, quando si ferma, ha già divisa e penetrata la crassizie dell'acqua, e profondatasi dieci e dodici volte più, che non è la sua propria grossezza: oltrechè tal resistenza all' esser divisa, quando pur fusse nell' acqua, sarebbe semplicità il dir che ella fusse più nelle parti superiori, che nelle medie, e più basse; anzi se differenza vi dovesse essere, dovrieno le più crasse esser le inferiori, sicchè la falda non meno dovrebbe essere inabile a penetrare le parti più basse, che le superiori dell' acqua; tuttavia noi veggiamo che non prima si bagna la superficie superior della lamina, che ella precipitosamente, e senza alcun ritegno discende sino al fondo.

Io non credo già, che alcuno (stimando forse di potere in tal guisa difendere Aristotile) dicesse, che essendo vero, che la molta acqua resiste più, che la poca, la detta lamina fatta più bassa discenda, perchè minor mole d' acqua le resti da dividere: perchè se dopo l' aver veduta la medesima falda galleggiare in un palmo d'acqua, e anche poi nella medesima sommergersi, e' tenterà la stessa esperienza sopra una profondità di dieci o venti braccia, vedrà seguirne il medesimo effetto per appunto. E qui torno a ricordare, per rimuovere un errore assai comune, che quella nave, o altro qualsivoglia corpo, che sopra la profondità di cento o di

mille braccia galleggia col tuffar solamente sei braccia della propria altezza, galleggerà nello stesso modo appunto nell'acqua, che non abbia maggior profondità di sei braccia, e un mezzo dito. Nè credo altresì che si possa dir le parti superiori dell'acqua esser le più crasse, benchè gravissimo Autore abbia stimato nel mare l'acque superiori esser tali, pigliandone argomento dal ritrovarsi più salate che quelle del fondo: ma io dubiterei dell'esperienza, se già nell'estrar l'acqua del fondo non s'incontrasse qualche polla di acqua dolce che qui scaturisse: ma ben veggiamo all'incontro l'acque dolci dei fiumi dilatarsi anche per alcune miglia, oltre alle lor foci, sopra l'acqua salsa del mare, senza discendere in quella, o con essa confondersi, se già non accade qualche commozione e turbamento de' venti.

Ma tornando ad Aristotile gli dico, che la larghezza della figura non ha che fare in questo negozio nè punto nè poco, perchè la stessa falda di piombo, o d'altra materia, fattone strisce quanto si voglia strette, soprannota nè più nè meno: e lo stesso faranno le medesime strisce di nuovo tagliate in piccoli quadretti, perchè non la larghezza, ma la grossezza è quella che opera in questo fatto. Dicogli di più, che quando ben fusse vero che la renitenza alla divisione fusse la propria ragione del galleggiare, molto e molto

meglio galleggerebbono le figure più strette, e più corte, che le più spaziose, e larghe, sicchè crescendo l' ampiezza della figura, si diminuirebbe l' agevolezza del soprannotare, e scemando quella, si crescerebbe questa.

E per dichiarazione di quanto io dico, metto in considerazione che quando una sottil falda di piombo discende, dividendo l' acqua, la divisione e discontinuazione si fa tra le parti dell' acqua, che sono intorno al perimetro, e circonferenza di essa falda, e secondo la grandezza maggiore, o minore di tal circuito ha da dividere maggiore, o minor quantità d' acqua, sicchè se il circuito v. gr. d' una tavola sarà dieci braccia, nel profondarla per piano, si ha da far la separazione e divisione, e per così dire un taglio su dieci braccia di lunghezza d' acqua, e similmente una falda minore che abbia quattro braccia di perimetro, dee fare un taglio di quattro braccia. Stante questo, chi avrà un po' di Geometria comprenderà non solamente, che una tavola segata in molte strisce assai meglio soprannoterà, che quando era intera, ma che tutte le figure, quanto più saranno corte e strette, tanto meglio doveranno stare a galla. Sia la tavola A B D C. (F. xxv.) lunga per esempio otto palmi, e larga cinque, sarà il suo ambito palmi venzei, e venzei palmi sarà la lunghezza del taglio ch' el-

la dee far nell' acqua per discendervi: ma se noi la segheremo v. gr. in otto tavolette, secondo le linee E F, G H. ec. facendo sette segamenti, verremo ad aggiugnere alli venzei palmi del circuito della tavola intera altri settanta di più; onde le otto tavolette così segate, e separate avranno a tagliare novanzei palmi d' acqua: e se di più segheremo ciascuna delle dette tavolette in cinque parti, riducendole in quadrati alli circuiti di palmi novanzei, con quattro tagli d' otto palmi l' uno, n' aggiugneremo ancora palmi 64. onde i detti quadrati per discender nell' acqua, doveranno dividere censessanta palmi d'acqua; ma la resistenza è assai maggiore, che quella di venzei; adunque a quanto minori superficie noi ci condurremo, tanto vedremo che più agevolmente galleggerebbono: e lo stesso interverrà di tutte l' altre figure, le cui superficie tanto sieno fra di loro simili, ma differenti in grandezza: perchè diminuite, e cresciute quanto si voglia le dette superficie, sempre con subdupla proporzione scemano, o crescono i loro perimetri, cioè le resistenze, che trovano in fender l' acqua; adunque più agevolmente galleggeranno di mano in mano le falde e tavolette, secondo ch' elle saranno di minore ampiezza.

Ciò è manifesto, perchè mantenendosi sempre la medesima altezza del solido, colla medesima proporzione che si cresce

o scema la base, cresce ancora o scema l' istesso solido, onde scemando più 'l solido che 'l circuito, più scema la causa dell' andare in fondo, che la causa del galleggiare, e all' incontro crescendo più il solido, che 'l circuito, più cresce la causa dell' andar in fondo, e meno quella del restar a galla.

E questo tutto seguirebbe in dottrina d'Aristotile contr' alla sua medesima dottrina.

Finalmente a quel che si legge nell' ultima parte del testo, cioè, che si dee comparar la gravità del mobile colla resistenza del mezzo alla divisione, perchè se la virtù della gravità eccederà la resistenza del mezzo, il mobile discenderà, se no, soprannoterà; non occorre rispondere altro, che quel che già s' è detto, cioè che non la resistenza alla divisione assoluta, la quale non è nell' acqua o nell' aria, ma la gravità del mezzo si dee chiamare in paragone colla gravità del mobile, la qual se sarà maggior del mezzo, il mobile non vi discenderà, nè meno vi si tufferà tutto, ma una parte solamente: perchè nel luogo ch' egli occuperebbe nell' acqua, non vi dee dimorar corpo, che pesi manco d' altrettant' acqua: ma se 'l mobile sarà egli più grave, discenderà al fondo, ed occuperà un luogo, dove è più conforme alla natura, che vi dimori egli, che altro corpo men grave.

E questa è la sola, vera, propria, e assoluta cagione del soprannotare, o andare al fondo, sicchè altra non ve n' ha parte: e la tavoletta degli avversarj soprannota quando è accoppiata con tanta d' aria, che insieme con essa forma un corpo men grave di tanta acqua, quanto anderebbe a riempiere il luogo da tal composto occupato nell' acqua: ma quando si metterà nell' acqua il semplice ebano, conforme al tenor della nostra quistione, andrà sempre al fondo, benchè fosse sottile come una carta.

NOTE

Sopra il Discorso delle cose che stanno sull' acqua, o che in quella si muovono.

L' occasione di scrivere il presente Trattato nacque dalla quistione insorta fra il Galileo, e alcuni Filosofi intorno alla natura del diaccio, mentre questi affermavano essere il diaccio acqua condensata, e all' incontro il Galileo dal vederlo galleggiare sosteneva a gran ragione essere il medesimo un' acqua piuttosto rarefatta. Un moderno Scrittore ha preteso di scuoprire nel discorso del nostro Autore un

equivoco, e dopo avere addotte molte esperienze intorno agli agghiacciamenti, finalmente conclude, che il diaccio non è altrimenti acqua rarefatta, ma dilatata. Non istaremo qui a sminuzzare i nomi di rarefazione e dilatazione, perchè ciò nulla rileva, e non s' oppone al sentimento del Galileo, il quale vedendo che la stessa mole di acqua agghiacciata rigonfia notabilmente, ed occupa maggior luogo, potè chiamarla rarefatta, lasciando a chi che sia la libertà di sottilizzare sopra i nomi, e nominare rarefazione una tal cosa, che forse non fu mai fra l' operazioni della Natura, ma solamente nell' immaginazione di chi l' inventò; avvertiremo per tanto, che il fondamento di questo contraddittore, e il motivo di sostenere contro l' evidenza, che l'acqua nel congelarsi non si rarefà, ma si condensa, facilmente si abbatte coll' esperienza. Chiama egli il ricrescimento in mole di un qualche corpo dilatazione, e non rarefazione, quando a quella nel crescer di mole s' intramischia qualch' altro corpo, onde vedendosi tramischiata nell' acqua mentre s' agghiaccia una gran quantità d' aria, ovvero di spiriti sottili, sarà l' agghiacciamento non rarefazione, ma dilatazione di quel liquido.

Che al ghiaccio sia frammischiata l' aria, o altra sottile materia simile a lei, non va dubbio veruno. Imperocchè per tralasciare l' esperienze fatte nell' aria

aperta, nelle quali potrebbe alcuno sofisticare, che quelle bolle o gallozzole, le quali s'osservano uscire dall'acqua nell'agghiacciarsi, le fossero allora somministrate dall'ambiente in qualche strana e occulta maniera, è manifesto, che una tal'aria non trapela nel ghiaccio, allorchè si forma, ma era di prima nell'acqua per l'esperienze fatte ben mille volte nel voto. Quivi mentre l'acqua si va agghiacciando si veggiono uscire dalla medesima innumerabili bolle, o gallozzole d'aria, le quali non cessano mai di farsi vedere, e sormontare verso la superficie, fino a tanto che l'acqua non è tutta rappresa e assodata. Questo accade non solo nell'acqua che si pone la prima volta nel voto, ma eziandio in quella che tenutavi lungo tempo ha potuto agiatamente mandar fuora tutta quell'aria, la quale ordinariamente n'esce in forma di bolle. Fra le molte esperienze fatte in Pisa nella macchina Boiliana, fu sperimentato che dopo aver bollito, come suole, ed essersi spurgata l'acqua tenuta lungo tempo a bella posta nel voto, sicchè trattane fuora, e poi rimessavi non solo non bolliva, ma non dava nè pur segno di mandar fuora una sola bollicella d'aria; se quella stessa veniva circondata di ghiaccio, mentre si disponeva a rappigliarsi, n'uscivano gallozzole innumerabili, le quali duravano tutto il tempo che l'acqua in

qualche parte era liquida, e formatosene il ghiaccio riusciva spesso più cavernoso dell' ordinario. L' acqua dunque nell' agghiacciarsi non riceve aria straniera, ma bensì ne manda fuori gran parte di quella che dentro se racchiudeva, e perciò non può il ricrescimento di mole della medesima attribuirsi all' aria, che nuovamente vi penetri dentro, e la dilati. Può dunque chiamarsi con ragione il ghiaccio acqua rarefatta, come chiamollo il Galileo, finchè non venga dimostrato il contrario da più saldi argomenti. E se pure alcuno vuole tuttavia chiamare questa operazione della natura non rarefazione, ma dilatazione, ciò gli sia permesso, purchè convinto dall' esperienza confessi che la stessa materia poco anzi liquida e discorrente, nell' aggelarsi, e indurire ricresce notabilmente di mole, senza che le sopraggiunga o aria, o altra materia da lei diversa, e manifesta a' nostri sensi.

» Che la mole dell' acqua, la quale » s'alza nell' immersione del solido in un » vaso, o che si abbassa nell' estrarlo, » sia sempre minore di tutta la mole del » solido che si trova demersa, o estratta, egli è evidente, mentre possa l' acqua alzarsi intorno al solido, come qui si suppone, ma potrebbe nascere una difficoltà, la quale merita d' essere avvertita. Questa è, che essendo la mole dell' acqua alzata dal solido sempre minore di lui tutto, ed

essendo la velocità della medesima che sale, talvolta eguale alla velocità del solido che scende, e talvolta anche minore, pare che possa darsi il caso, che fra l'acqua, e un solido men grave in ispezie di lei, non segua l'equilibrio, ma il solido si sommerga, poichè se fusse la mole dell'acqua minore della mole del solido, ed avesse anche minore velocità, non potrebbe contrastare con quello in ogni caso, e contrappesarlo. Per lo scioglimento di questo dubbio dee avvertirsi, come nota il Padre Deschales, che la parte del solido tuffata sotto il primo livello dell'acqua, non solamente contrasta coll'acqua da esso discacciata dal luogo ch'egli occupa, ma resiste eziandio ad un'altra mole d'acqua, la quale non s'è mossa, cioè a quella, la quale avanti l'immersione del solido equilibrava l'acqua da lui poscia discacciata, e alzata; poichè avendo egli occupato il luogo di questa, dee provare l'istesso contrasto che le faceva l'acqua, da cui veniva contrappesata. Questo è evidente ne' Laghi, e nel Mare, dove l'acqua discacciata dalla parte del solido che si sommerge, s'alza insensibilmente intorno al medesimo, onde tutta la resistenza ch'ei prova, e gli vieta il più profondarsi, nasce dalla resistenza, e dalla forza di quell acqua che gli sta all'intorno, la quale cagiona l'equilibrio, e ciò più chiaramente si prova in un va-

so pieno, e colmo d'acqua talmente, che tutta quella quantità che viene dal solido in tuffarsi discacciata, si versi dal vaso, e non possa alzarsegli intorno: in questo caso la parte sommersa dal solido sarebbe eguale alla mole dell'acqua alzata, e scacciata da esso nel sommergersi, e questa non avrebbe parte veruna nel sostenere il solido, il quale galleggerebbe non ostante per la forza di quell'acqua che contrastava per avanti colla mole discacciata dal vaso, e dipoi contrasta col solido, che in luogo di quella è succeduto.

Pag. 190. La dimostrazione portata in questo luogo dal Galileo, benchè verissima e chiara, è stata impugnata dal P. G. F. V. in un libretto del momento de' gravi. Pretende questo Autore, che l'Analogia perturbata, da cui il nostro Autore deduce la sua conclusione, sia disposta con un termine di più del dovere, contenendo sette termini diversi, laddove secondo Euclide dovrebbero essere sei soli per concludere legittimamente. Questi pretesi sette termini annoverati coll'ordine medesimo, con cui sono disposti nella dimostrazione del Galileo, sono i seguenti. (F. XXVI.)

I. L'alzamento del solido M nel vaso angusto S E.

II. L'abbassamento dell'acqua E N S F. in detto vaso.

III. La superficie di quest' acqua circonfusa al solido.

IV. La base del solido M.

V. La superficie dell' acqua nel vaso più ampio D B.

VI. L' abbassamento dell' acqua A B C D. in detto vaso.

VII. L' alzamento del solido M nel vaso più amplo D B.

Dall' essere il primo termine al secondo, come il terzo al quarto, e dall' essere il quarto al quinto, come il sesto al settimo, non si può per l' analogia perturbata inferire, che il sesto stia al secondo, come il terzo al quinto, che è la conclusione tirata dal Galileo. Ma a questa risponde il sottilissimo Filosofo, Matematico P. Abate D. Guido Grandi, che svanisce affatto cotal difficoltà, osservando che il settimo termine non è diverso dal primo, e non è stato erroneamente confuso l' uno coll' altro nel discorso del nostro Autore, ma bensì senza ragione distinto questo da quello nell' opposizione del P. V. Imperocchè quando scrive il Galileo, *nel sollevarsi il solido* M, *l' alzamento suo ec.* intende nel sollevarsi, che farebbe detto solido tanto in questo vaso, che in quello a qualsivoglia altezza, che ad arbitrio venga assegnata. Sia adunque quest' altezza per esempio di un dito: allora l' acqua del vaso più angusto si abbasserà in tal proporzione, quale ha la

superficie di detta acqua alla base del solido, ma al medesimo alzamento del solido per l' altezza d' un dito nel vaso più amplo corrisponderebbe un tal altro abbassamento dell' acqua in esso contenuta, quale ha la superficie di questa alla detta base del solido: per tanto corre benissimo la proporzione dedotta dal Galileo per l' analogia perturbata, come può vedersi nella seguente disposizione, in cui i termini proporzionati con simil segno collocati si mostrano.

VI. L' abbassamento dell' acqua A B C D.

I. e VII. L' alzamento del solido ad una determinata altezza.

II. L' abbassamento dell' acqua E N S F.

III. La superficie dell' acqua E N S F.

IV. La base del solido.

V. La superficie dell' acqua A B C D.

Molto più gagliarda in apparenza è l' opposizione, che potrebbe farsi alla dimostrazione del nostro Autore registrata in questo luogo p. 193. per dimostrare la necessità dello equilibrarsi, e stare alla medesima altezza due moli d' acqua disugualissime, come segue in due vasi comunicanti, uno de' quali sia larghissimo, e l' altro angustissimo. Imperocchè quantunque corra benissimo la dimostrazione dell'Autore, mentre si suppone la figura

di ambidue i vasi cilindrica, o altra simile, tuttavolta se il vaso E I D F., (F. XXVII.) e il cannello C A B Z., fussero di figure differenti, sarebbe falso, che per essere la mole G H O Q., uguale alla mole B A L X., esser debba la superficie G H., alla superficie L X., come reciprocamente l'altezza A L alla altezza G Q. e molto meno ne seguirebbe essere le moli ugualmente alte G I D H, C L X Z., proporzionate alle dette basi G H, L X, cioè alle pretese altezze A L, G Q., o sia alle velocità, colle quali si moverebbono le parti del fluido contenute in questi canali, della qual cosa per esser facile la dimostrazione, non fia necessario l'apportarla. Non pare adunque dimostrata generalmente la necessità, e la cagione dell'equilibrio de' fluidi della medesima spezie ne'vasi comunicanti, poichè non ostante la diversità delle loro moli, e non essendo ancora fra le loro gravità assolute la proporzione reciproca delle velocità, come accade ne' vasi cilindrici, o prismatici, vediamo nondimeno stare in equilibrio, e livellarsi nel medesimo piano orizzontale l'acqua in due vasi di qualsivoglia figura anche irregolarissima, e perciò pare che debba ricorrersi ad altra cagione.

Per rispondere a cotale istanza immaginiamoci (dice il P. Abate Grandi,) fra le sezioni G H, Q O., una sezione di

mezzo, che sia media aritmetica fra l' estreme, e sia questa M N., dimodochè il cilindro, o prisma fatto con essa, e coll' altezza G Q. della porzione G H O Q., sia uguale a detta porzione, e sia tal cilindro, o prisma l' espresso nella figura G Q P R., similmente si concepisca la sezione K T. media aritmetica fra le due A B, L K., onde ancora il cilindro, o prisma A S V L., sia uguale alla porzione A B X L., e in conseguenza pareggi altresì l' altro cilindro, o prisma G Q P R., allora sarà la superficie M N., alla K T., come reciprocamente l' altezza A L., all' altezza G Q., ed è evidente, che supponendosi muovere il livello dell' acqua G H., ed alzarsi conseguentemente il livello L X., per qualunque minima altezza, sempre sarà la sezione media aritmetica tra il primo livello, e l' abbassamento alla sezione media aritmetica tra il primo livello e l' alzamento, come l' altezza dell' alzamento all' altezza dell' abbassamento, cioè come reciprocamente le velocità esercitate dal fluido in ambi i canali. Ma le dette sezioni medie aritmetiche, cioè M N., e K T., si accostano in infinito alle prime G H, L X., e da esse tanto meno differiscono, quanto minore è lo spazio L A, O G Q., per cui si suppone fatto il moto, dimanierachè sul principio delle mosse, cioè nel primo istante, in cui ci figurassimo abbassarsi il livello

da una banda, e alzarsi dall'altra, non ne differirebbero punto: adunque le stesse superficie G H. L X. sono reciproche all'altezze, o velocità A L. G Q. colle quali dette superficie sono disposte a muoversi nel bel principio del moto, e però ne segue ottimamente, che facciano equilibrio, imperocchè nell'equilibrarsi due potenze A, B. (F. XXVIII.) intorno al punto C. della libra D E non si debbe avere in considerazione altra velocità, che quella con cui sarebbero disposte a muoversi nel primo istante, e non quella con cui in progresso di tempo accaderebbe, che si muovessero per le circostanze della macchina: onde sebbene il globo che pende perpendicolarmente, avesse contigua a se una superficie curva I K L., per cui sarebbe obbligato a continuare il moto cambiando in ogni punto di essa la velocità, siccome movendosi l'altro globo A., potrebbe essere obbligato a scorrere pel piano inclinato F G., in cui avrebbe velocità minore, che nel perpendicolo in ragione di H F., ad F G; tuttavolta si considerano detti globi avere le velocità libere, quali eserciterebbero nel perpendicolo, e solo diversificate dalle braccia della libra, e proporzionali ad esse braccia, perchè sul principio del moto si partirebbero affetti dalle dette velocità, quantunque poscia le variassero con qualunque proporzione secondo i piani, ne' quali s' obbligassero a scorrere. Es-

sendo adunque le prime velocità esercitate dal fluido in ambi i canali comunicanti, reciprocamente proporzionali alle superficie loro nelle prime mosse, quando si considera l' abbassamento dell' una, e l' alzamento dell' altra parte per una altezza infinitamente piccola, in cui si verifica, che i tronchi conici delle porzioni G Q O H., A B X L., non differiscono da' cilindri della stessa base e altezza, se non d' una differenza incomparabilmente minore di essi, ne segue che le velocità, colle quali detti fluidi sono disposti a muoversi, debbano stimarsi come proporzionali alle superficie del loro primo livello prese reciprocamente, sebbene nel progresso del moto cotal proporzione non sussisterebbe per lungo tempo, ma prestissimo si vedrebbe alterata: così pare sciolta l' opposizione quanto al primo capo.

Quanto poscia al secondo s' intenda l' altezza d' ambi i canali divisa in quante si voglia parti egualmente alte, e infinitamente piccole, e condotti per i termini di esse tanti piani paralelli al livello superiore, rimarranno divisi i fluidi contenuti in altrettante porzioni, ciascuna delle quali, per le cose dette di sopra, si potrà considerare come cilindrica, o prismatica per la differenza insensibile, che ciascuna porzioncella avrebbe coll' iscritto, o circoscritto cilindro, o pure per l' incomparabile differenza della sezione media

aritmetica di esse porzioni da ciascuna delle estreme loro basi: ed essendo così qualunque porzione contenuta nel canale G D., in equilibrio colla collaterale, che le corrisponde nel canale L Z., facilmente si concluderà l' equilibrio altresì di tutte quelle che sono nell' uno con tutte le contenute nell' altro, il che si dovea dimostrare.

La soluzione di questo dubbio è sottilissima, e degna del P. Abate Grandi. Agevole però alquanto più ad intendersi riescirebbe la ragione di questo effetto, se si ammettesse per vera l' opinione di quei Matematici, i quali hanno creduto che mentre l' acqua sia all' altezza medesima, tanto sia premuto il fondo di un largo vaso, la cui cavità sia per tutto uniforme, quanto se poco sopra al fondo medesimo sia ristretto il vaso, talmente che da lì in su non sia altro, che un cannello strettissimo. Di questo paradosso ve n' ha la dimostrazione di Varignone celebre Matematico, riferita nelle memorie dell' Accademia Reale delle scienze di Parigi dell' Anno 1692. E benchè si trovi portata da un buono Autore alcuna esperienza non in tutto favorevole a questa sentenza, pare nondimeno, che ella venga molto favorita dall' esperienza di Mariotte, riferita ancora dal Du-hamel nella Filosofia vecchia, e nuova. Dimostrò quell' Autore, come piena una botte d' acqua,

e messa in piedi, sicchè dal fondo superiore sporgeva in alto a perpendicolo un cannello lungo circa dodici piedi, l'acqua infusa in questo cannello, la quale non pesava più di quattro o cinque libbre, non solo sforzò il fondo, cui forava, sicchè lo fece rigonfiare infuora, ma alzò anche sensibilmente un peso di 500. e più libbre postovi sopra. Questa violenza patita dal fondo superiore, quasi per riflesso, fu certamente esercitata contro il fondo di sotto, onde s' accorda con questa osservazione, quanto si pretese di stabilire colla ragione dal Varignone. Se dunque tutte le moli d' acqua, benche disuguali, facessero l' istessa forza all' ingiù, mentre fossero della stessa altezza, non sarebbe necessario ricercare altra cagione dell' effetto mentovato, vedendosi chiara la cagione dell' equilibrio per l'egualità delle forze.

Alcuni Filosofi e Matematici di grido non s' acquietando interamente alle dimostrazioni addotte, e discorrendola più fisicamente, hanno assegnata un' altra ragione di questo effetto. Per tanto si son fatti a credere, che l' acqua contenuta nell' angustissima canna, qual'è A B C I., (F. XVI.) continuata al vaso larghissimo E I D F., non contrasti con tutta la gran mole dell' acqua G H I D.; ma solamente con quella porzione di essa, colla quale, per così dire, s' affronta all' imboccatura della canna, e dove appunto comincia la comu-

nicazione, e l'incontro delle due acque, come sarebbe in I D., dimodochè la mole contenuta in L C I., resista ad una mole d'acqua, la quale precisamente l'agguagli non altrimenti, che se fussero due canne piene di liquido, di mole e d'altezza eguali. Tutto ciò che è di più nella gran mole d'acqua contenuta nel vaso più largo, vogliono questi che venga sostenuto dal fondo, e da' lati di esso, e perciò non trasfonda parte veruna della sua gravità in quella che contrasta, e si equilibra coll'acqua della canna, benchè la prema, e stringa lateralmente per ogni verso, come richiede la natura del liquido.

P. 211. l. 28. Pone qui il Galileo una proposizione principale di questo trattato: *che la diversità di figura data a questo, e a quel solido non può esser cagione in modo alcuno dell' andar egli, o non andare assolutamente al fondo, o a galla.*

Questa proposizione viene dimostrata con tali ragioni, che non ammettono replica, supposta la natura del corpo liquido o fluido, quale comunemente viene concepita da molti Filosofi, che figurano il fluido composto di parti sciolte a tal segno, che non vi abbia legame, o coerenza veruna, che le renda poco, o molto restie all' esser separate e divise, talchè siano solamente contigue senza veruna altra resistenza, che quella comunissima a tutti i corpi, di resistere sempre all' esser

mossi. Se veramente sia tale in fatto la natura de' fluidi corpi, e spezialmente dell'acqua, non è così certa, come la credette il nostro Autore, il quale avvegnachè in questo trattato, e nel primo dialogo delle due nuove scienze acutamente al suo solito abbia preteso di mostrare, che le parti dell'acqua sono divise sino a i minimi componenti, e però non hanno resistenza benchè minima all'esser penetrate, ciò non ostante il dottissimo Gio. Alfonso Borelli nel libro dei Movimenti naturali dependenti dalla gravità, volle dimostrare nelle parti di questo liquido una qualche coerenza e resistenza alla divisione. Fra gli altri argomenti uno ve n' ha, cui pare accennato dall'istesso Galileo in questo trattato, ove scrive: *bisogna ritrovare corpi che si fermino nell' acqua, chi vuol mostrare la sua repugnanza alla divisione.*

I metalli (ripiglia il Borelli prop. 158. de mot. nat. a grav. pendent.), *i sali, e l' aria ridotti in granella minutissime, riposano immobilmente nel mezzo dell' acqua, e quivi si trattengono: adunque è falso che l' acqua sia priva totalmente di glutine, e non resista niente affatto alla penetrazione.* Questa conclusione fu poi con varietà di argomenti, e d' esperienze dimostrata dal chiarissimo Sig. Giuseppe del Papa nel suo trattato eruditissimo dell' umido e del secco. Il Sig. Jacopo Piacentino nella dissertazione sopra il baro-

metro ha ripreso la difesa dell' opinione del Galileo, e sciogliendo le ragioni principali degli Autori mentovati, ha preteso con nuovi argomenti di escludere dalle parti dell' acqua e degli altri liquidi corpi ogni coerenza, o resistenza alla divisione. Non ha potuto negare il Sig. Piacentini una qualche viscosità, e lentore nell' acqua, e negli altri fluidi, ma come Filosofo perspicacissimo, e pratico di tutti i Sistemi della più salda filosofia, ne attribuisce la cagione alla forza dell' Etere, o d'altra sottile materia, che non potendo agevolmente penetrare per entro a i liquidi stessi, gli prema d'ogni intorno, e stringa insieme le parti loro in tal guisa, che ne risulti questa debole apparente viscosità, a cui contribuisca ancora qualche cosa la grandezza, la figura, e la disposizione delle parti medesime, senza che fra esse vi sia legame, attaccatura, o coerenza veruna. Non è qui luogo da esaminare minutamente questa quistione, per lo che fare v' abbisognerebbe un troppo lungo discorso, onde basti avere accennato quanto sopra d' essa è stato determinato da i più rinomati Filosofi de' nostri tempi, dovendo ancora scriverne alcuna cosa nelle note seguenti.

Molti effetti attribuì all' aria il Galileo in questo trattato, perchè non ebbe la sorte di vedere, quanto fu dopo osservato col mezzo della macchina inventata

dal Boile, poichè levata l' aria dalla cavità di un vaso, o recipiente, sotto cui si ponga l'acqua, quivi si osserva in essa l' istessa viscosità, che mostra nell' aria libera, siccome la dimostrano chiaramente il salire ne' cannellini strettissimi, l' attaccarsi tenacemente ad alcuni corpi, il formarsi in pallottole, e altri simili accidenti. Il Galileo con occhio veramente linceo scoperse la cagione del non sommergersi una lamina di materia più grave in ispezie dell' acqua posata destramente sopra la di lei superficie, avendo osservato che detta lamina o tavoletta s'abbassa sotto il livello dell' acqua, la quale s' avvalla, dimodochè intorno alla tavoletta si formano alcuni arginetti, che comprendono una porzione d' aria, facendo in certo modo una spezie di vaso avente la tavoletta per fondo, e gli arginetti per lati, che ne formino la cavità, restando la superficie dell'acqua all' intorno superiore alla tavoletta, quant' è l' altezza di detti arginetti: ma si vuole avvertire che quest' aria compresa nella cavità formata dagli argini, non ha alcuna parte in sostenere la lamina, se non forse col mantenerla asciutta: che se in questo spazio non vi fusse quell' aria, e potesse restare affatto voto, ciò non ostante questa lamina galleggerebbe come prima, anzi meglio. Imperocchè essendo l'aria un corpo grave, aggiunge anch'essa qualche peso benchè minimo al corpo, a

cui sta attaccata. Un vaso, che pieno d'aria galleggia nell' acqua, galleggerebbe certamente più snello, se fusse tutto voto, perchè la mole dell'aria che lo riempie, pesa qualche cosa, e l' ajuta tanto o quanto a profondarsi. Questi stessi arginetti hanno somministrato un argomento non debole della coerenza di parti nell'acqua, sembrando eglino fatti da una certa materia viscosa, che ella contenga mescolata colle parti più sciolte, onde ne venga tessuta una membrana o sfoglia sottilissima, simile a quella che racchiude l' aria, allora quando veggonsi bolle o gallozzole formarsi nell' acqua, come accade sovente. Quindi avviene che profondandosi la tavoletta oltre a quel termine, a cui possono stendersi senza rottura le fila di cotali membrane, queste si strappano, e l' acqua toltole un tale ostacolo scorre subito nello spazio compreso fra gli argini, il che succede parimente, se questi si rompono col bagnare la tavoletta medesima, scorrendo l' acqua con somma facilità sopra le cose bagnate, per la somiglianza delle parti sue componenti, le quali perciò fra di loro si uniscono agevolmente. Queste quasi membrane si osservano ancora quando in un bicchiere l' acqua infusa appoco appoco s' alza, e fa il colmo sopra l' orlo di quello: ma chi vuole appieno restare informato della natura di queste membrane, e delle cagioni di tanti effetti natura-

li, che dependono dalla viscosità de' liquidi, legga il mentovato trattato del Sig. Giuseppe del Papa, che con saldezza di rara dottrina, e con eleganza di purissimo stile n' ha scritto diffusamente.

P. 239. l. 4. Speciosa è l' esperienza addotta dal Galileo del bicchiere, il quale rivolto colla bocca all' ingiù, ed abbassato sotto l' acqua fino a tanto che l' aria in esso contenuta tocchi la palla di cera posta nel fondo di un vaso, mentre vien ritirato all' insù lentamente tira seco, e solleva la palla medesima, questo però non prova che ciò accada perchè l' aria col suo contatto regga e sollevi un corpo disposto all' andare in fondo per la sua gravità. La cagione di quest' effetto è agevole a rintracciarsi per le cose stesse insegnateci dal nostro Autore. Imperocchè mentre la palla giace nel fondo del vaso, vien premuta dall' acqua che la circonda, e da quella che le sta sopra a perpendicolo, ed esercita sopra di lei lo sforzo del suo peso. Quando poi si profonda il bicchiere sopra di essa, allora s' impedisce, che non le graviti sopra la colonna d' acqua, che le sovrasta, e sebbene in luogo dell' acqua v' è l' aria compressa, e rinchiusa nel bicchiere, nel ritirare poi questo verso la superficie dell' acqua, non resta più aggravata la palla, onde si dà luogo all' acqua laterale di mettere a leva la palla medesima, e spingerla in alto.

Se sopra l' istessa palla, o altro corpo poco più grave in ispezie dell' acqua, si pone il bicchiere non già pieno d' aria, ma pieno d' acqua, come è il rimanente del vaso, nel ritirare quello all' insù velocemente s' alzerà similmente la palla salendo sino alla superficie del liquido, non già perchè l' acqua del bicchiere l' attragga e la sollevi, ma bensì per la forza, e compressione dell' acqua circonfusa. Il Boile faceva vedere un pezzo di bronzo massiccio galleggiare nell' acqua, mentre posandovi sopra una canna che lo toccasse, impediva che non piombasse sopra quel metallo l' acqua, la quale stava sollevata intorno alla canna ad un' altezza proporzionata, e premeva sì forte l' acqua sottoposta al bronzo, che questa lo reggeva, e gl' impediva lo scendere. Non si nega perciò, che l' aria, qualunque volta s' attacchi ad un corpo posto sott' acqua, non possa esser cagione, ch' egli si sollevi, e venga a galla. Nell' esperienze fatte in Pisa, son già 14. anni, fu osservato, che posto un uovo sotto l' acqua, e collocato il vaso nella macchina del Boile, all' estrarne l' aria si ricopriva l' uovo talmente di quell' aria, che da esso in grandissima copia suole uscire, che per tenerlo in fondo era necessario legare ad esso un piombo, o in altra maniera impedirlo, che velocemente non sormontasse, e stesse a galla, il che accade alle frutta, e a molti altri

corpi, i quali nel voto, benchè posti sotto l'acqua mandan fuori l'aria in gran copia. Opera questa nel sollevarli quell'istesso, che farebbe il sughero, e qualunque altro corpo più leggero dell'acqua, che a quei corpi s'attaccasse, ma non v'ha luogo l'attrazione.

P. 304. 305. Con un discorso, e progresso simile a quello, che quivi apporta il Ga» lileo per provare, che più agevolmente » galleggeranno di mano in mano le fal» de, e tavolette secondo che elle saranno » di minor ampiezza, il Sig. Guglielmini nella sua ingegnosissima dissertazione dei sali ha dimostrato, che supposta la viscosità o coerenza delle parti nell'acqua, le particelle de' sali e d' altri corpi possono concepirsi ridotte a tal picciolezza, che non discendano per quel liquido, ma quiete vi si reggano dentro.

Conciossiachè essendo le moli de' solidi simili in ragione triplicata, e le loro superficie in ragione solamente duplicata de i lati omologhi; nello sminuire un corpo colla divisione, scema sempre più la mole, che non la superficie, e per conseguenza scema più anche il peso, che sempre alla mole corrisponde. Ma il peso è la cagione dello scendere, e la superficie si è la cagione del trattenersi; adunque scema sempre più la cagione della scesa, che non iscema la repugnanza o resistenza alla medesima. Moltiplicando adunque le

divisioni di un corpo, le quali possono multiplicarsi in infinito, finalmente la cosa si ridurrà a tale, che queste proporzioni, delle quali una scema sempre più dell' altra, si ridurranno all' egualità, onde eguali parimente saranno la forza per iscendere, e la resistenza alla scesa, e ne seguirà la quiete di quei piccolissimi corpicciuoli. A questa dimostrazione risponde acutamente il prefato Sig. Piacentini nel mentovato trattato, ed il suo sentimento viene appoggiato gagliardamente da alcune esperienze registrate nel libro del Sig. Hauksbee.

Prese l' Hauksbee un pezzo di lamina di ottone d' un dito quadro in grandezza, e di peso giustamente grani 482. Dipoi tagliò altrettante dita quadre d' orpello, che pesavano tutte insieme quanto l' altro da se solo, cioè 482. grani, e questi pezzetti erano numero 255. Per cagione di una così gran differenza di superficie aspettava di vedere qualche differenza molto considerabile di peso nel pesare questi materiali nell' acqua, ma con suo gran stupore fra il pezzo intero di ottone, e l' aggregato de' piccoli pezzi d' orpello non ritrovò differenza se non di due grani, la quale nè pur merita di essere accennata, potendo essere cagionata da qualche piccola bolla d' aria attaccata all' orpello, o da altra causa accidentale non avvertita. Con questa esperienza concordò pure un' altra fat-

ta dall' istesso Autore colla polvere di cristallo di pietra focaja, che fra tutti i cristalli è il più schietto, e senza vescichette. Di questa polvere passata per straccio di tela presene un' oncia, e presa una simile quantità di cristallo sodo pesò ambidue nell' acqua, e trovò sì poco divario fra il peso del cristallo sodo, e il peso della polvere, che non merita che in conto alcuno se ne faccia menzione.

Da queste esperienze conclude l' Autore, che fa d' uopo trovare un' altra causa, con cui sciogliere questo fenomeno, poichè la sproporzione che è fra la superficie e la mole, o peso delle materie non è sufficiente a farlo. Non si nega, che questo effetto non possa attribuirsi ad altre cagioni, ma queste esperienze non sembrano così concludenti, come le crede l'Autore. Imperocchè la bilancia mostra solamente il peso, cioè il momento, la propensione, ovvero lo sforzo che fa un corpo grave per muoversi all' ingiù, benchè attualmente non si muova, ma le difficoltà cagionate dagl' intoppi, che se gli attraversan fra via, e se gli oppongono, quand' egli attualmente discende, queste non le mostra la bilancia, perchè non nascono se non dopo che è libero, e allorchè già la scesa è cominciata. Un riscontro evidente di ciò ne porga l' esperienza continova, osservandosi una differenza notabile fra le velocità de' corpi della medesima

spezie, disuguali di mole, la qual differenza al parere del Galileo, e di tutti i buoni Filosofi non può da altro derivare, che dall' impedimento cagionato dalla superficie sempre maggiore ne' corpi minori. Tuttavia questa difficoltà non si scorge nella bilancia, nè si vede scemar di peso un corpo per dividerlo solamente e sminuzzarlo in moltissime particelle. Non può negarsi, che quei pezzetti d' orpello e quella polvere di cristallo discendano per l' acqua assai più lentamente, che non il pezzo d' ottone o di cristallo sodo. Siccome dunque la bilancia non iscuopre l' impedimento, che è la cagione di tale maggiore tardità, così potrà avvenire, che non ne scuopra anche un altro cagionato dalla viscosità, quando anche ei vi sia. Potrebbesi eziandio avvertire che stritolandosi un corpo, può talvolta accadere, che i minuzzoli pesati nell' acqua s' aumentino qualche poco di peso, il che seguirebbe se avendo il corpo solido dentro di se molti spazj voti, o ripieni di materia più leggera dell' acqua, quegli si togliessero via, o tal materia ne uscisse, sicchè l'aggregato o il cumulo delle particelle occupasse spazio minore, come succede, allorchè il diaccio si scioglie, e divien liquido; onde l' accrescimento di peso per una cagione potrebbe occultare lo scemamento, che accadesse per un' altra; ma basti l' avere accennato, che l'esperienze mentovate non

decidono questa quistione, come pretende l' Hauksbee, a cui peraltro dobbiamo lo scuoprimento di cose nuove e ammirande, le quali aprono a i curiosi largo campo di filosofare.

Abbiamo considerato il contrasto fra il solido e il liquido nell' equilibrarsi, e tutto ciò che può conferire all' alzarsi, o sommergersi alcun corpo in un liquido, paragonando le loro velocità, e le gravità specifiche. Curiosa sarebbe la digressione sopra le velocità de' solidi, che discendono ne' liquidi, e molte cose degne da sapersi potrebbonsi addurre dimostrate da' moderni Filosofi e Matematici. Ma perchè questo sarebbe un troppo allontanarsi dal nostro proposito, ne daremo qui solamente un saggio, portando alcune proposizioni e speculazioni delle molte, che sopra questa materia ha distese il dottissimo P. Abate Don Guido Grandi, circa il moto de' corpi sodi in un mezzo fluido.

Diffinizione I.

Chiamisi *peso assoluto* d' un corpo quello che eserciterebbe in un mezzo del tutto voto, o di niuna resistenza.

Diffinizione II.

Quello poi che attualmente esercita in questo, o in quel mezzo fluido, chia-

misi *peso comparativo*, e questo secondo i principj di Archimede, del Galileo, e di tutti gl' Idrostatici non è altro, se non l' eccesso del peso assoluto di un tale corpo sopra il peso assoluto del mezzo fluido in pari mole.

Diffinizione III.

Se un piano talmente sarà inclinato, che raffreni il momento di gravità di un mobile collocato sopra di esso in un mezzo voto, a quella misura appunto che lo raffrenerebbe un tal mezzo fluido, in cui il detto mobile cadesse perpendicolarmente, chiamerassi quel *piano analogo al suddetto fluido.*

Per esempio supponiamo, che pesato il mobile A (F. xxix.) nella seguente figura, ed altrettanta mole del fluido B G nel voto, il peso dell' uno al peso dell'altro sia come M G a G F: queste linee esprimeranno i pesi assoluti loro, cioè M G l' assoluto peso del mobile A, e G F l'assoluto peso del fluido in pari mole, ed esprimeranno altresì le gravità specifiche di essi: ma il peso comparativo del mobile A in un tale fluido verrà espresso dalla M F, che è la differenza de' suddetti pesi assoluti, o gravità specifiche del mobile e del fluido. E se immagineremo un piano M H talmente inclinato, che il mobile A posto sopra di esso dovesse nel

voto discendere con pari momento a quello, con cui di fatto viene determinato a scendere perpendicolarmente nel fluido, si dirà M H piano analogo al detto fluido B G.

Proposizione I.

Tirata l'orizzontale F H, e sopra di essa dal punto M inclinata la retta M H uguale alla M G, sarà il piano M H analogo al fluido B G, cioè il momento, con cui il mobile A scenderebbe per l'inclinata M H nel voto, uguaglierà il momento, con cui è disposto il mobile A a scendere di fatto perpendicolarmente nel fluido B G.

Imperocchè la forza, con cui scende il grave A pel fluido B G, o sia il momento da esser ivi esercitato, si misura (secondo Archimede ed il Galileo) dall'eccesso M F, con cui il peso assoluto del mobile M G supera il peso assoluto G F del fluido, che è quanto dire dal peso comparativo di esso mobile; e però sta alla forza, o sia al momento, con cui scenderebbe il medesimo corpo perpendicolarmente nel voto, come M F ad M G, cioè all'uguale M H; ma altresì, come M F, ovvero H O ad M H, così sta il momento di scendere per l'inclinata M H nel voto, allo stesso momento di scendere perpendicolarmente nel voto (come ha di-

mostrato il Galileo); dunque il momento che avrebbe il mobile A per iscendere perpendicolarmente nel mezzo fluido B G, è uguale al momento, che eserciterebbe per l' inclinata M H discendendo nel voto; e però il piano M H è analogo al suddetto fluido; il che dovea dimostrarsi.

Corollario.

Quindi è chiaro che in tempi uguali passerà il mobile A uguali spazj, o cadendo perpendicolarmente nel fluido, o scendendo per l' inclinata M H, la cui lunghezza sta all' altezza perpendicolare H O, come il peso assoluto al peso comparativo del mobile; e che nell'uno e nell'altro caso con pari passo anderassi accelerando, ed acquisterà in tempi eguali uguale velocità.

Proposizione II.

La velocità acquistata nel fine di qualsivoglia tempo dal mobile A nello scendere perpendicolarmente pel fluido B G, sta a quella che in altrettanto tempo si sarebbe acquistata cadendo perpendicolarmente nel voto, come il peso comparativo al peso assoluto del mobile,

Imperocchè, fatto sopra il diametro F M (F. xxix.) il mezzo cerchio segante l'analogo piano M H in I, c'insegna il Galileo, che nello stesso tempo si farebbe-

ro nel voto li due spazj F M, ed I M; ma nello stesso tempo, in cui si passa l'inclinata I M nel voto, si farebbe nel fluido B G uno spazio perpendicolare uguale alla medesima I M, pel corollario della precedente, e si acquisterebbe lo stesso grado di velocità; dunque la velocità acquistata dal mobile nel fluido B G, alla velocità, che nello stesso tempo si sarebbe acquistata nel voto, cadendo per ambidue i mezzi perpendicolarmente, sta come la velocità corrispondente alla scesa nel voto per l'inclinata I M, alla velocità, che corrisponde alla scesa perpendicolare F M altresì fatta nel voto, o pure diciamo a quella, che si acquisterebbe il mobile discendendo per tutta la H M, che per essere ugualmente alta fa acquistare al mobile lo stesso grado di velocità, secondo il Galileo; ma la velocità acquistata per la scesa I M a quella che si acquisterebbe per la scesa di tutta la H M, sta in ragione suddupla di quella de' spazj I M, H M, secondo il Galileo, cioè nella ragione della M F (mezzana proporzionale fra tutte due) alla M H, ovvero alla M G; adunque la velocità acquistata nel fine di un dato tempo da un mobile, che scenda pel fluido, alla velocità che si sarebbe in tanto guadagnata scendendo nel voto (posti ambidue i moti perpendicolari) è come il peso comparativo M F all' assoluto peso M G del medesimo mobile; il che ec.

Proposizione III.

Se due mobili H, *a*, (F. xxx.) averanno diverso peso assoluto M G, M *g*, ma lo stesso peso comparativo M F, movendosi quello per un fluido, il cui peso assoluto F G, l'altro per un fluido, il cui peso assoluto F *g*; dico che le velocità V, *u*, acquistate da essi nel fine di tempi eguali della loro scesa perpendicolare, saranno reciprocamente come i pesi assoluti M *g*, M G.

Sia C la velocità, che nel fine dello stesso tempo si acquisterebbe da' medesimi mobili cadenti perpendicolarmente nel voto (che sarà la medesima in riguardo a tutti e due i mobili quantosivoglia diversi di peso assoluto o specifico, secondo che dimostra il Galileo), dunque per la proposizione precedente sarà V a C, come F M ad M G, e per la stessa ragione convertendo sarà C ad *u*, come *g* M, ad F M; dunque per l'ugualità perturbata starà V ad *u*, come M *g* ad M G, cioè saranno le velocità reciproche de' pesi assoluti; il che ec.

Corollario.

Perchè gli spazj trascorsi in tempo eguale da' mobili, sono proporzionali alle loro velocità, saranno detti spazj altresì reciprochi de' pesi assoluti, dimanierachè

se in un dato tempo il mobile A fa lo spazio *g* M, il mobile *a* farà lo spazio G M.

Proposizione IV.

Ma se fosse lo stesso peso assoluto dei mobili A. *a* (F. XXXI.) e diverso il peso loro comparativo M F, M *f*, perchè scenda quello in un mezzo, e questo in un altro, essendo i pesi assoluti di essi mezzi rappresentati dalle G F, G *f*; dico che le velocità V, *u*, nel fine di un tempo eguale acquistate da essi, saranno proporzionali a' pesi comparativi M F, M *f*.

Perchè essendo C la loro comune velocità guadagnata nello stesso tempo cadendo nel voto, sarà per la prop. 2. V a C, come M F ad M G, e similmente C ad *u*, come M G ad M *f*; dunque per l' ugual proporzione sarà V ad *u*, come M F, ad M *f*, che è la ragione diretta de' pesi comparativi.

Corollario.

Quindi se in un tal tempo il mobile A farà uno spazio, come M F, l'altro mobile farà uno spazio come M *f* dovendo gli spazj essere alle velocità proporzionali, e però essere in ragione de' pesi comparativi.

Proposizione V.

Sia del mobile A (F. xxxii.) il peso assoluto M G, il comparativo M F, e la velocità nel fine d'un dato tempo acquistata V, e del mobile *a* sia il peso assoluto M *g*, il comparativo M *f*, e la velocità nello stesso tempo acquistata *u*; dico essere V ad *u* nella ragione composta della diretta de' pesi comparativi M F, M *f*, e della reciproca degli assoluti pesi M *g*, M G.

Suppongasi un altro mobile I, che abbia lo stesso peso assoluto M G del primo, ma lo stesso peso comparativo M *f* del secondo, e si acquisti nello stesso tempo la velocità C; dunque per l'antecedente sarà V a C nella ragione diretta dei pesi loro comparativi M F, M *f*, e la velocità C sarà alla *u*, per la prop. 3. nella ragione reciproca de' pesi assoluti M *g*, M G; adunque la proporzione di V a C, e di C ad *u*, sarà composta della diretta de' pesi comparativi M F, M *f*, e della reciproca de' pesi assoluti M *g*, M G; il che ec.

Corollario I.

Ancora gli spazj fatti in tempo uguale di varj mobili cadenti per mezzi diversi, essendo proporzionali alle velocità com-

cepute, saranno in ragione composta della diretta de' pesi loro comparativi, e della reciproca de' pesi assoluti.

Corollario II.

Quando il peso assoluto de' mobili eccede assai notabilmente l' assoluto peso del mezzo fluido, per cui si fa il moto, come per l' aria, allora quantunque diverso sia il peso assoluto, o specifico de' mobili, riesce quasi uguale la velocità, e lo spazio da essi fatto in ugual tempo; perchè allora il peso assoluto di ciascuno, essendo quasi lo stesso, che il peso comparativo, (giacchè il mezzo di pochissima gravità quasi nulla toglie loro di peso) avviene che la ragione composta della diretta de' pesi comparativi, e della reciproca dei pesi assoluti, diventa quasi una ragione d' egualità, per essere la reciproca quasi la medesima, che la diretta. Per esempio sia il peso assoluto d' un braccio cubo d'aria un grano, ed il peso d' altrettanto legno sia 700. grani, e di un sasso in pari mole 2000. grani, i pesi loro comparativi saranno come 699. a 1999. la qual ragione è quasi la medesima che quella dei pesi assoluti 700. e 2000. onde la ragione composta di 699. a 1999. e reciprocamente di 2000. a 700. sarà quasi come composta di 700, a 2000. e di 2000. a 700. onde ne risulta la ragione di ugualità; il che

esattamente poi succede ne' corpi dello stesso peso specifico, benchè disugualissimi di mole, mossi per uno stesso fluido, qualunque siasi (purchè si prescinda, come sempre qui si debbe intendere, dalla resistenza particolare, che cagiona la superficie) perchè da' pesi loro assoluti detraendo il mezzo parti di peso proporzionali ai medesimi mobili, ne rimangono ad essi tali pesi comparativi, che sono altresì proporzionali agli assoluti, onde la ragione inversa di questi, componendosi colla diretta di quelli, darà sempre la ragione di ugualità per gli spazj da correrssi in tempi uguali.

Corollario III.

Se il peso assoluto di un mobile al peso assoluto di un altro sarà come il peso del fluido, in cui il primo ha a discendere, al peso del fluido, in cui debbe scendere il secondo, si moverà ciascuno nel suo mezzo con uguale velocità, passando spazj uguali in tempi uguali; perchè essendo proporzionali gli assoluti pesi dei mobili a quelli de' fluidi, ancora detratti questi da quelli, saranno gli avanzi, cioè i pesi comparativi de' mobili, proporzionali a' pesi loro assoluti, sicchè la ragione inversa di questi composta colla ragione diretta di quelli, dovrà fare la ragione di egualità, come sopra si è detto.

Proposizione VI.

Esprimendo G F (F. XXXIII.) la gravità di un fluido, e le G *m*, G M le gravità specifiche, o i pesi assoluti dei mobili *a*, A in pari mole, se la F C rappresenterà quel grado di velocità, che nel voto si acquisterebbero i detti mobili nel fine di un dato tempo, compiuto il rettangolo G F C V, e per F descritta fra gli asintoti G V, V C l'iperbola F L, e condotte alla F C le parallele M P, *m p*, seganti la curva ne' punti L, *l*, saranno l'intercette M L, *m l* respettivamente, come le velocità nello stesso tempo acquistate da' mobili A, *a*, cadenti a traverso del dato fluido.

Imperocchè, secondo la proprietà dell'iperbola fra gli asintoti, sta P V ad V C, come C F, ovvero V G a P L; e per conversione di ragione, come F C, ovvero P M ad M L, così P V a P C, ovvero M G peso assoluto di A, ad M F suo peso comparativo; ma per la prop. 2. così ancora sta appunto la velocità acquistata in un dato tempo dal mobile nel voto alla velocità dal medesimo nello stesso tempo acquistata nel pieno; dunque esprimendo la F C la velocità nel voto, dovrà M L esprimere la velocità frattanto acquistata nel proposto fluido; e similmente *m l*, esprimerà la velocità nel medesi-

mo tempo acquistata dal mobile *a*, e così degli altri; il che ec.

Corollario I.

Quindi ancora si cava, che se la gravità G F. del fluido sarà notabilmente minore delle gravità assolute G M, G *m* de' mobili, essi averanno quasi una medesima velocità, e poco differente da quella, che comunemente averebbero nel voto, imperocchè allora i punti M, *m* saranno lontanissimi dal punto F, e però le due M L, *m l* saranno quasi eguali alle P M, *p m*, ovvero F C, che misura la velocità nel voto.

Corollario II.

Se la gravità del mobile fosse come G μ, minore della gravità del fluido G F, gli corrisponderebbe una velocità μ *7* diretta alle bande opposte, cioè da esercitarsi ascendendo per mezzo del fluido medesimo: la quale velocità potrebbe crescere in infinito, a misura che si diminuisse in infinito il peso assoluto G μ del mobile, quantunque non così possa crescere in infinito la velocità M L della scesa corrispondente a qualsivoglia gran peso G M cadente nel medesimo fluido, perchè non puote mai esser tanta, che precisamente giunga ad uguagliare la ve-

locità C F, che nello stesso tempo si guadagnerebbe cadendo pel voto.

Proposizione VII.

Le forze moventi sono tra di loro, come le velocità acquistate da' mobili in tempi uguali.

Perchè essendo gli effetti proporzionali alle loro cagioni, tanto maggiore si debbe stimare una forza dell' altra, quanto maggiore è il grado di velocità, che in qualsivoglia menoma differenza di tempo, e per così dire, in qualunque istante s' imprime nel mobile da quella forza, che non è il grado similmente impresso nel mobile da questa; e perchè ogni forza in qualunque eguale minima differenza di tempo acquista sempre, ed imprime nel mobile ugual grado di velocità (crescendo la velocità a misura del tempo secondo il Galileo) perciò gl' interi gradi di velocità, che in fine di un dato tempo, quantunque lunghissimo, restano nell' uno e nell' altro mobile impressi dalle forze loro, sono come que' menomi gradi elementari di velocità, che da ciascuna forza in qualunque istante potè generarsi, ed imprimersi al mobile; adunque le velocità in fine di qualunque dato tempo a due mobili impresse, sono fuori d' ogni dubbio, come le forze loro motrici: il che ec.

Corollario I.

Quindi le forze motrici non sono altrimenti proporzionali o a' pesi assoluti de' mobili, o a i loro pesi comparativi; ma sono in ragione composta della ragione de' pesi comparativi direttamente, e di quella de' pesi assoluti reciprocamente considerati, a tenore della prop. 5. ove ciò si è dimostrato delle velocità concepute in tempi uguali.

Corollario II.

Ed allora le forze motrici di due mobili saranno uguali, quando la ragione dei pesi assoluti di essi sarà eguale a quella de' pesi comparativi, ovvero quando i detti pesi assoluti de' mobili saranno proporzionali alle gravità de' fluidi, dentro ai quali dee farsi il moto: perchè in tali circostanze, a tenore del coroll. 3. della prop. 5. le velocità da essi acquistate nel fine del medesimo tempo, saranno appunto tra di loro uguali.

Proposizione VIII.

Le forze moventi sono in ragione dupla di quella, che hanno le velocità acquistate dopo di avere scorso uguali spazj dal principio del moto loro.

Siano due piani B A, B E (F. xxxiv.) diversamente inclinati, ed in essi dal comune loro concorso B. si determinino li due spazj uguali B D, B C, e tirisi l'orizzontale G F. La velocità conceputa in F per la scesa di un mobile cadente nel voto lungo il piano B F, sarà la medesima, che la conceputa in C nel cadere del medesimo mobile nel voto lungo il piano ugualmente alto B C; dunque la velocità conceputa in C nel fine dello spazio B C alla velocità conceputa in D nel fine dell'uguale spazio B D, sta come la velocità conceputa in F. alla velocità conceputa in D; ma il momento, o la forza motrice per B C al momento, o forza movente per B D sta (secondo il Galileo) in ragione reciproca delle lunghezze de' piani ugualmente alti, cioè come B F a B C, ovvero a B D; e questi spazj B F, B D, sono (secondo il medesimo Autore) in ragione dupla di quella, che hanno le velocità concepute in F, ed in D, cominciando il moto dal punto D; adunque la forza per B C alla forza per B D ha ragione dupla di quella, che ha la velocità conceputa in F, ovvero in C, dopo fatto lo spazio B C, alla velocità acquistata in D, dopo scorso l'uguale spazio B D; e ciò che si dice di queste forze moventi nel voto lungo i piani B C, B D variamente inclinati, vale altresì del-

le forze de' mobili cadenti perpendicolarmente per varj mezzi fluidi, a' quali sieno analogi i piani proposti. Adunque generalmente le forze motrici hanno ragione dupla di quella, che hanno le velocità da esse acquistate dopo di avere scorso uguali spazj dal principio del moto; il che si dovea dimostrare.

Corollario I.

Quindi le velocità acquistate nel fine di spazj uguali dal principio del moto computati, sono in suddupla ragione delle forze moventi, ovvero (per la prop. 7.) delle velocità acquistate nel fine di tempi uguali dal principio del moto, che sono alle dette forze proporzionali.

Corollario II.

Le medesime velocità acquistate nel fine di spazj uguali, come sopra, se saranno i mobili del medesimo peso assoluto, riusciranno in ragione suddupla dei pesi loro comparativi: se saranno i mobili dello stesso peso comparativo, saranno le dette velocità in ragione suddupla dei pesi assoluti presi reciprocamente: ed in somma sempre le dette velocità, acquistate nel fine di spazj uguali, saranno in ragione composta della suddupla de' pesi comparativi direttamente presi, e della

suddupla de' pesi assoluti reciprocamente considerati; imperocchè si è veduto essere le dette velocità in ragione suddupla delle forze moventi, o delle velocità acquistate in ugual tempo, le quali, in parità di peso assoluto, hanno l'intera proporzione de' pesi comparativi, per la prop. 4. ed in pari peso comparativo hanno interamente la ragione reciproca de' pesi assoluti, per la prop. 3. e generalmente sono in ragione composta dell' intera diretta de' pesi comparativi, e dell' intera reciproca ragione de' pesi assoluti, per la prop. 5.

Proposizione IX.

I tempi, che s'impiegano da varj mobili in varj fluidi a cadere dalla medesima altezza perpendicolarmente, sono in ragione composta della diretta suddupla de' pesi assoluti, e della reciproca parimente suddupla de' pesi loro comparativi.

Ciò è manifesto, per essere i tempi, co' quali si passavano uguali spazj, in ragione reciproca delle velocità; onde siccome le velocità corrispondenti a spazj uguali, per lo coroll. 2. della precedente, sono in ragione composta della suddupla diretta de' pesi comparativi, e della suddupla reciproca de' pesi assoluti, conviene, che la proporzione de' tempi impiegati a scorrere detti spazj uguali, si componga delle medesime ragioni prese a ro-

vescio, e che però riesca composta della diretta suddupla de' pesi assoluti, e della suddupla reciproca de' pesi comparativi; il che ec.

Proposizione X.

Se sarà una parabola I H *h*, (F. XXXV.) il cui foco F, e la sublimità I G, posta tutta la G F per lo peso assoluto d'un dato fluido, e le G M, G *m* per gli assoluti pesi di varj mobili M, *m*; tirate l'ordinate M H, *m h*, e congiunte le F H, F *h*, saranno queste li piani inclinati omologhi al dato fluido, respettivamente a i mobili proposti M, *m*.

Imperocchè condotta la G D parallela all'ordinate, sopra cui sieno le H D, *h d* parallele all'asse, si ha dagli elementi conici essere F H uguale alla G M, ovvero H D, e la F *h* similmente uguale alla G *m*, ovvero *h d*, e così sempre; dunque per la prima proposizione, essendo la lunghezza del piano inclinato F H all'altezza F M, come G M peso assoluto al F M peso comparativo, sarà F H piano analogo al fluido G F in riguardo del mobile M; e per la stessa ragione sarà F *h* piano analogo al medesimo fluido, rispetto al mobile *m*; e così sempre; il che ec.

LETTERA

DI

TOLOMEO NOZZOLINI

A

MONSIGNOR MARZIMEDICI

ARCIVESCOVO DI FIRENZE.

Illustriss. e Reverendiss. Sig. e Padron mio Colendiss.

Quand' io venni ultimamente in Firenze a baciar le mani a V. S. Illustriss. non avevo per l' impedimento della mia muraglia ancor potuto vedere il Trattato del Sig. Galilei, nè altre cose intorno a

questo. Ora che io ho avuto un poco di comodo, l' ho letto con molto mio gusto, se ben non intero, come bisognerebbe, e con la presente m' è piaciuto, più per mostrar d' averla obbedita in leggerlo, che per altro rispetto, dir qual cosa in questa materia, se ben tutto sarà cosa frivola, e di niun fondamento

Primieramente sono tuttavia col Sig. Galilei, che la figura non sia causa di stare, o di non stare sopra l' acqua ad alcuna cosa; ma che tutto si deva giudicar dalla gravità. Se sarà grave più che altrettanta acqua, anderà al fondo, se meno, galleggerà. E parmi, che la Lega, e l' Incognito procedano contro di lui con ingannucci, e non facciano a buona guerra.

La prima cosa, la disputa ha due capi, e mai si viene a cimento se non d' un solo. Vuole la Lega, che si pigli questo giudizio non dalla gravità, ma dalla figura, e che però la figura involta è cagione d' andare al fondo, (e questo è il primo capo), e la figura distesa è cagione del galleggiare, (e questo è il secondo) del primo non s' è mai fatto una parola, sarebbe pur dovere il mostrare questa verità realmente, e non con sofisticherie: che si facesse vedere, che una materia più leggera d' ugual mole d' acqua ridotta in figura raccolta andasse al fondo, il che non si mostra, e non si troverà mai. Sicchè essendo in questa par-

te della figura involta la verità col Sig. Galilei, egli ha vinta la metà della quistione, ed anco è da credere, che il simile avvenga nella parte opposta della figura distesa, se qualche accidente non impedisce.

Quanto al secondo capo di questa figura distesa, tutta la disputa, e difficoltà finalmente è ridotta a quell' esperienza dell' assicella d' ebano, che essendo più grave d' altrettanta acqua, con tutto ciò galleggerà. A questo risponde il Sig. Galileo, e dice due cose; una (che è la principale, e più importante) che questo avviene accidentalmente per conto di quegli arginetti ec. come tutto dimostra esquisitamente nel suo Trattato; la seconda è, che volendo egli render la ragione, per la quale si reggono quegli arginetti, dice che questo avviene per una forza attrattiva, e calamitica dell' aria, in virtù della quale l' aria appiccata a quell' assicella, la sostiene ch' ella non vada al fondo. L'Incognito di queste due cose lascia star la prima, e non distrugge mai in verità questo dogma, cioè, come reggendosi quegli arginetti l' assicella cresce di mole, o almeno avendo in virtù di essi fatto alzare tant' acqua, quanta è la sua gravità, non ne può fare alzar più, perchè il più leggero non alza il più grave, e per questo non può andar più giù, e non si profonda.

Come io dico, se si guarda bene, questa verità non è mai distrutta dall'Incognito, ma fa bene una grand'invettiva contro al secondo, cioè mostra, che la cagione del reggersi quegli arginetti non vien da virtù calamitica dell'aria, ma dalla siccità dell'ebano ec. come si vede nel suo libro a fac. 11. ver. 32. Ora dico io, questo non fa a proposito. Reggansi gli arginetti con qual cagione vogliano essi, pur che si reggano, e reggendosi siano cagione, che l'assicella abbia alzato acqua pari alla sua gravità, e non ne potendo alzar più, non possa anco andar più a basso. Contro a questo, ch'è l'importanza del fatto, dovrebbe proceder l'Incognito, e mostrare come quegli arginetti non son causa di questo, e come levandogli via, l'assicella si regge in ogni modo, ed egli lascia questo, e fa una grande sparata contro all'Avversario, cioè contro alla ragione assegnata del reggersi gli argini. Che importa a me, che questa non sia la vera cagione di reggersi? Basta che si reggano, e che da questo proceda che la tavoletta non si profondi; ed a voler mostrare il contrario, sono obbligati a mostrare che la tavoletta senz'essi si regga ad ogni modo, il che non faranno mai, sicchè essendo questi arginetti cagione di regger l'assicella, e non dependendo loro dalla figura, ma dalla siccità dell'ebano, o da al-

tro, la figura non ha parte in questo galleggiamento; e che ciò non penda dalla figura è manifesto, perchè bagnando l'assicella la figura rimane quella medesima, e nondimeno gli argini non si reggono, e la tavoletta va al fondo. Il dir poi, che quando si bagna l'assicella, o quando se gli chiuggono sopra quegli arginetti, quell'acqua la pigne al fondo, questa è un'ostinata sofisticheria, ed una meschinissima fuga, perchè l'acqua in proprio loco *non gravitat*; e quella cosa, che per sua natura non va al fondo, se avesse sopra di se mille braccia d'altezza d'acqua, mai sarebbe rattenuta, non che spinta al fondo; tanto manco averà questa potestà quella pocolina d'acqua, che si chiude sopra l'assicella: oltre all'esserci poi quell'efficacissima ragione addotta dal Sig. Galilei nel suo trattato a fac. 234. l. 17 alla qual non mi par che si possa opporre cosa alcuna.

Quanto alla cagione del reggersi detti arginetti, veramente par cosa dura affermare, che questo proceda dalla virtù attrattiva dell'aria. Prima perchè bagnata che sia l'assicella, se ben si riporta in alto al contatto dell'aria, nondimeno gli arginetti non si reggono più, e l'aria perde quella virtù senza vedersi perchè. Dipoi non si vede mai attrazione di cosa alcuna contro alla sua natural propensione, se non per causa di fuggir il vacuo, alla

qual cosa non si può ridurre il nostro caso, e però a quella esperienza, che pone il Signor Galilei a fac. 239 l. 2. di quel bicchiere rivolto all'ingiù, direi, che quella cosa seguita in su l'aria di quel bicchiere, *ratione vacui*, perchè tirandolo in su con qualche velocità, bisogna che quel che v'è dentro lo seguiti, siccome alzata con velocità la coperta d'un libro, si tira dietro due o tre carte, ma alzata lentamente, non ne tira alcuna. Similmente se quel bicchiere fusse alzato lentissimamente, non tirerebbe la cera; dico lentissimamente, perchè quella cera è tanto lieve nell'acqua, che ogni minima velocità cagiona in lei il seguitare, *ratione vacui*. Oltrechè bagnando l'assicella, tutto l'elemento dell'aria non può far di nuovo seco il contatto attrattivo, tanto manco lo potrà fare quella poca aria racchiusa nel bicchiere. Sicchè per fuggire ancora quella caravana d'inconvenienti addotti dall'Incognito a fac. 10. e 11. io non direi, che l'attrazione dell'aria fosse quella che cagionasse gli arginetti, e che ritenesse l'assicella, ma direi con l'istesso Incognito fac. 11. ver. 32. che essendo naturalmente pugna fra l'umido e'l secco, e cercando tutte le cose la sua unione, e conservazione, l'aridità dell'assicella, e'l desiderio dell'acqua di conservarsi unita, fanno che l'acqua va a rilente a scorrer sopra l'asciut-

to di quell' assicella, e così forma quegli arginetti; e siccome ancora una gocciola d' acqua posta su qualche cosa arida si rotonda, e si raccoglie, come se non fusse fluida, ma posta nel bagnato subito si spiana, e sparge; e però direi, che quegli arginetti non fossero altro che una moltitudine di gocciole, che unite per lunghezza sfuggono di spianarsi sopra l'arido di quell' assicella, ma quando la trovano bagnata, non reggono argine, ma si spargono, e la tavoletta si profonda. Ma siasi questa la cagione di questo, o non sia, purchè ciò non venga dalla figura, la posizione del Signor Galilei con tutto ciò resta illesa, e però tutto è vano quello, che in questo proposito gli oppone l' Incognito a fac 14. ver. 19. Perchè se ben con l' imposizione di quella falda di piombo sopra l' assicella si togliesse, come egli pensa (il che però non credo) il contatto dell' aria, non si torrebbe già l' aridità predetta, la quale è la vera cagione di sostener gli argini, e di far galleggiar l' assicella, la quale non depende dalla figura, come sopra s' è detto, e questo mi basti per ora intorno a questo proposito. Entrando poi in altro ragionamento intorno a questi arginetti, m' assicurerei quasi a dire, che il Sig. Galilei si possa in parte essere ingannato in quelle dimostrazioni, ch' ei fa a fac. 198. 199. dove mostra, che si possano far piramidi, e co-

ni, che posti nell'acqua bagnino solamente la superficie della base, il che io stimo non esser interamente vero, e tutto penso, che proceda da questo, perchè egli dice, che gli arginetti si reggono talmente sopra l'assicella, che lasciano non solamente asciutta, ma ancora libera, e scoperta tutta la sua superficie. come si vede nelle figure, che egli ne descrive a fac. 231., e fac. 251. le quali stanno come qui di contro, dove gli arginetti A C, D B. (F. XXXVI.) non coprono punto la superficie A B. dell'assicella posta nell'acqua, il che se stesse così, sarebbe vero tutto quello, che dimostra in detta speculazione di piramidi a fac. 259 Ma penso, e così anche mi par di vedere nell'atto stesso dell'esperienza, che detti argini si sporgano sopra la superficie dell'assicella a guisa di mezzo cerchio, e ne ricuoprano, o più tosto adombrino senza bagnarla tutto quello, che può ricuoprire detto mezzo cerchio, come si vede in questa figura, nella quale penso, che detti arginetti stiano incurvati sopra l'assicella, come stanno M N, S T. E questo è conforme a quello, ch'è detto di sopra, che detti arginetti son quelle gocciole d'acqua, che resistendo all'asciutto dell'assicella sostengono di rotondarsegli addosso più tosto, che spargervisi sopra. E però dico, che stando la cosa in questo modo, non può mai una materia alzarsi in figura di

piramide, o di cono, che i suoi latî non percuotino in quel semicircolo delle gocciole, e degli argini, e lo coprino, e per conseguenza si bagneranno alquanto. E per questo le piramidi, e i coni reggono minori arginetti, che non fanno quelle figure, finiscono per di sopra in superficie piana, e tanto minori, quanto più sono auzze, e sottili: e perciò potrebbe anco patire qualche difficoltà quello, che da lui è dimostrato a fac. 272. l. 24. in materia di queste piramidi; ma è cosa tanto minima, che non porta il pregio a ragionarne.

Resterebbe ora a dire qualche cosa intorno alle parole, e autorità d'Aristotile nell'ultimo de' Libri del Cielo, circa le quali dico, che io le studierò un poco più per agio; per ora ho studiato quelle prime, dove dice, che le figure non son cause, che le cose si muovano in su, o in giù assolutamente, ma che le si muovano tarde, o veloci. E però in questo proposito mi piace di rispondere all'argomento del Sig. Giorgio Greco: se la figura lata è cagione di moto tardo, e la più lata di più tardo, e così successivamente, bisognerà in ultimo venire alla quiete, altrimenti si darebbe processo in infinito in quella tardità di moto. A questo io rispondo in più modi. Prima, questo avrebbe anche a verificarsi nelle cose, che si muovono per l'aria, cioè se il le-

gno, o 'l ferro in forma lata si muove tardi per l'aria, e più lata più tardi, e così successivamente, giugneremo finalmente a una tanto lata, che si fermi nell'aria, il che credo, che non gli verrà mai fatto; e se questo modo d'argumentare non vale nell'aria, non lo voglio accettare nell'acqua.

Secondo, la tardità del moto pende dalla latitudine della figura, e la maggior tardità dalla maggior latitudine, e perciò l'infinita tardità dall'infinita latitudine; e non può mai condurmi all'infinito nella tardità, se prima non pone l'infinito nella latitudine, e però ha andar di cozzo nell'infinito prima egli, che io. È una bella cosa voler, che sia impossibile a me ritardare infinitamente il moto, e pendendo questo dal crescere infinitamente la figura, volere che questo accrescimento infinito sia concesso a lui: se non me ne mostra qualche privilegio, non gliene voglio credere. Ben pens' egli, che abbiano a mancar prima i numeri a me, che a lui: egli attenderà a accrescere la figura lata da due braccia a 4. e poi a 20., e poi a 100., e così successivamente, ed io attenderò a crescer il tempo di quel moto da 2. ore a 4. e poi a 20., e poi a 100, e così successivamente tanto quanto farà egli, e prima ha da venire l'impossibile addosso a lui, che a me.

Ma io non vorrei che per qualche via mi mostrasse d' aver potestà di fermare l' infinito nelle figure late, ed io resterei a piedi? però voglio mostrar ancor io un privilego ottenuto dalla Corte della Quantità, di poter nella metà di suo distretto e dominio formar l' infinito a mio beneplacito. Il privilegio comincia così: *Continuum est divisibile in infinitum.* Ora io dirò così. Quando io vengo a Firenze, piglio un cavallo a vettura; qualche volta me n' è dato uno che in un' ora fa tre miglia, un' altra volta qualch' un altro più agiato che ne fa due, potrei anche averne uno che ne facesse un solo, o vero un mezzo, e potrebbe anco farne la metà di quel mezzo, e forse la metà di quel restante, e così successivamente in infinito, senza che io venissi mai a uno che si movesse tanto tardi, che stesse fermo, e tutto in virtù di quel privilegio. Ora facciasi conto che quei cavalli siano le forme late, che il resto poi cammina per i suoi piedi alla soluzione dell' argumento. Nè si maravigli V. S. Monsig. Illustriss. che io ragioni così burlando di questa materia, perchè ho imparato dall' Incognito, che propone le sue soluzioni a fac. 14. ver. 21., e a fac. 20. ver. 20. con bello apparato di parole marziali, e con termini di scherma. Ma per non la tediar più con questi miei ragionamenti

di poca sustanza, volentieri fo fine, baciandole umilmente le mani, e pregandole da Dio ogni contento.

Il dì 22. di Settembre.

LETTERA
DI
GALILEO GALILEI
AL SIGNOR
TOLOMEO NOZZOLINI.

Molto Illustre e Molto Reverendo Signore.

Sendomi occorso alli giorni passati venire a Firenze per servizio particolare del Sereniss. Gran Duca mio Signore, mi sono incontrato in una costituzione d'aria tanto nemica alla mia complessione, che m'è stato forza in capo a quattro giorni mettermi in letto con acerbissimi dolori di gambe, cagionatimi da freddure ed umidità; questi cessati in gran parte pur mi

vanno trattenendo in letto debole ancora per la febbre, che in lor compagnia m' assalì; in tanto mi è accaduto nell' esser visitato da alcuni Gentiluomini amici miei sentir leggere la copia d' una lettera scritta più tempo fa da V. S. all' Illustriss., e Reverendiss. Monsig. Arcivescovo nostro in proposito di certe scritture uscite fuori in contraddizione al mio trattato delle cose che stanno su l' acqua ec., la qual lettera mi è piaciuta assai, essendo scritta da persona, che tanto intende, e da me per lunghissimi tempi molto stimata, e tanto più ne ho sentito piacere, quanto ella con quella libertà, che mai non dovrebbe separarsi dal vero modo di filosofare, approva quello, che gli par degno d' assenso, e riprova il contrario; la qual maniera da me amatissima m' ha porto ardire di scrivere a V. S. queste poche righe con simile libertà, stimando ch' ella sia per gradirle, e forse per aderire più interamente alla mia opinione, dopo che meglio averò aperto il senso de' miei concetti in quei pochi particolari, ne' quali ella dissente da me; se bene, come ella benissimo nota, quand' anco fossero miei errori, poco ajuto apporterebbero all' avversa lega, essendo cose nè essenziali, nè principali nella quistione, che si tratta; e come quello, che bisogna ch' io legga con gli occhi d' un altro, e scriva con l' altrui mano, non potendo ordinar discor-

so molto metodico, mi governerò con l'andar toccando quei dubbi che V. S. promuove, e quelle cose, nelle quali io mi conosco bisognoso d'un poco di più manifesta esplicazione, seguendo quell'ordine che tali dubbi tengono nella sua giudiziosa lettera. E prima V. S. nomina come mia introduzione certa virtù calamitica, colla quale io voglio, che l'aria aderendo all'assicella d'ebano la sostenga senza lasciarla sommerger sotto l'acqua. Ora in questo particolare è bene, che V. S. sappia che questo termine di virtù calamitica non è mio, ma d'un Cavalier principale discorde dalla mia opinione, ed aderente agli avversarj, il quale trovandosi presente in certa occasione, che piacque a queste Altezze Sereniss. di vedere alcune esperienze in questo proposito, dove assistevano alcuni altri de'miei avversarj, mentre io mostrava come una sottil falda d'argento notava tra gli arginetti dell'acqua, e di tal effetto attribuiva la cagione all'aria contenuta dentro ad essi arginetti, e contigua alla falda, avvengachè quello, che si trovava sotto il livello dell'acqua, era una mole non più grave d'altrettanta mole d'acqua, nè sendo, per quello che io stimo, restato il detto Cavaliere ben capace della maniera, colla quale io diceva esser l'aria cagione di ciò, proruppe a dirmi presenti loro Altezze, e molt'altri Signori: Adunque voi

vorrete dare all'aria una virtù calamitica, colla quale ella possa col solo toccamento reggere i corpi a se contigui? onde poi venendomi nel Trattato occasione di far menzione del modo, col quale l'aria cagioni la quiete alle falde gravi più dell'acqua, dissi volgendomi agli avversarj de'quali, come ho detto, più d'uno assistevano in contraddizione alle sopraddette esperienze: E questa, Signori avversarj, è quella virtù calamitica, colla quale l'aria ec. alludendo a quell'attributo di virtù calamitica stato già profferito alla presensa di loro Altezze. Ma che più? se io in quel luogo esplicando assai diffusamente la causa di tal aderenza dell'aria colla falda, la referisco sempre al solo contatto esquisito, e ne adduco esempi d'altri corpi di superficie terse, e che esattamente si combagiano, senza mai nominar virtù di calamita, perchè debbe essermi attribuito quel ch'io non dico? e perchè si dee pospor quel ch'io dico in termini propri, chiari ed amplamente diffusi, a una parola sola metaforicamente detta? detta dico per rammentarla a i suoi introduttori, acciò conoscano come ella non è da me reputata per vera, ed acciò essi ancora possano restar di ciò capaci, considerando quello, che nelle parole immediatamente precedenti ho detto. Ma i medesimi avversarj, come poverissimi, anzi ignudi totalmente di niuna difesa, s'inducono astretti da estrema miseria a confessar per errori, e fallacie le lor mede-

sime proposizioni, non potendo trovarne tra le mie, pur che resti loro un poco di speranza di poterle vedere per cose mie, facendo sovvenire al Lettore lo strano partito del Rival di Grifone alla cena di Norandino. La principal radice di tutti gli errori de' miei avversarj, e contraddittori depende dal non avermai potuto intendere il modo, col quale io dico, che l' aria contenuta dentro agli arginetti è cagione del galleggiare della falda, il qual modo non è nè per attrazione nè per virtù calamitica, ed in somma non è per nissun nuovo accidente o affezione, oltre alla prima unica e sola cagione del galleggiare di tutte l' altre cose che galleggiano, la quale perchè è una sola, vera, propria, conosciuta e intesa da me, e da altri, non ammette distinzione veruna *per se*, *per accidens*, *proprie*, *vel improprie*, *absolute*, *vel respective*; alle quali distinzioni sono necessitati di ricorrere per ajuto quelli che non conseguiscono l'intera cognizione delle cause vere, proprie, ed immediate de i loro filosofici problemi. Ogni solido galleggiante, che si ponga nell'acqua, discenderà sin tanto, che il luogo che da se verrà occupato sotto 'l livello dell' acqua, sarà capace di tant'acqua, che assolutamente pesi quanto 'l medesimo solido: onde semplicemente, ed universalmente considerata qualunque mole, che galleggi, e la busa, che da essa mole vien fat-

ta nell' acqua, sempre, senza bisogno mai d' eccezione alcuna, accade, ed è vera questa proposizione, che tant'acqua, quanta andrebbe a riempiere quella buca, pesa a capello quanto tutta quella mole, che galleggia; nè mai accade altrimenti, nè mai si troverà cosa alcuna, che galleggi, e faccia altro che questo unico, solo e semplice effetto. Che se la mole posta nell' acqua sarà di tanto peso, che giammai accader non possa, che l'acqua contenuta nella buca, che detta mole farà nell' acqua, pesi quanto tutta la detta mole, ella giammai non galleggerà, ma indubitabilmente, e senza alcun rimedio discenderà in fondo, e queste due conclusioni torno ancora a replicare che non ricevono eccezione alcuna, ed abbracciano tutti i possibili casi di tutte le moli, le quali galleggino, o vadano al fondo senz' aver bisogno d' altre considerazioni di figure, di siccità, di *per se*, di *per accidens*, di *simpliciter*, di *respective* ec., ed in somma di nessun' altra cosa. Un' oncia di piombo figurato in una palla, e posto nell'acqua con qualsivoglia diligenza non resterà mai a galla: perchè? perchè mai non può accadere che nella buca, che mediante la sua imposizione si fa nell' acqua, possa capire tant' acqua che pesi quanto quell'oncia di piombo. La medesima palla di piombo schiacciata, e ridotta in una falda sottile come una carta,

posata leggermente per piatto sopra l'acqua si ferma galleggiando, e non andrà in fondo. Perchè? perchè la detta falda fa nell' acqua una buca capace di tant' acqua, che pesa quanto lei stessa, e niente più: e qual è questa buca? non è già il solo spazio occupato dal piombo, perchè tant' acqua quant' è quel piombo non pesa nè anco la duodecima parte di quel ch' egli stesso pesa: ma se si considera l' effetto della detta falda nell' acqua, si vedrà lei esser molto inferiore alla superficie dell' acqua, ed aver fatta in essa una buca capace di più di 12. di tali falde, sicchè in somma ed in effetto l'imposizione di questa falda di piombo si vede aver incavato nell' acqua una buca giustamente capace di tant' acqua, che peserebbe quanto l' istessa falda; onde conforme all' universal regola posta di sopra, ella non s' affonda più, ma si ferma e galleggia. La buca si vedrà considerando diligentemente intorno al perimetro della falda, dove si vedranno gli argini declivi descendenti dall' universal superficie di essa acqua. Che poi questi argini aquei non si rompano scorrendo l' acqua ad ingombrare la detta buca, o cavità, io poco mi curerò (come ben nota anco V. S.) che altri lo ascriva o a desiderio che abbiano le parti dell' acqua di stare unite, o alla siccità della falda che contrasta con l' umido dell' acqua, o all' aderenza dell' aria

alla falda, che per un poco resista all'impulso, che gli fa l'acqua circonfusa, perchè ciò niente importa alla nostra principal quistione, per la quale solamente basta verificarsi questo, che l'imposizione della falda di piombo fa nell'acqua tanta buca, che capisce tant'acqua, che pesa quanto la falda, perlochè ella non può discendere. Ma quando io dovessi *ex professo* trattare 'l Problema: Onde avvenga, che tali arginetti si sostengano, come anco sopra una superficie asciutta si mantengano eminenti gocciole d'acqua in figura di porzione di sfera, ed anco falde larghissime d'acqua profonde quanto è la costa d'un coltello pur si mantengano senza spianarsi interamente, quando dico io dovessi di tali effetti assegnar ragioni, veramente io non ricorrerei a por desiderj di conservarsi, o di altro nelle cose inanimate, nè meno a nimicizie, che abbia l'umido col secco, perchè non mancano esperienze dimostranti tutto l'opposito, che l'aridezza e siccità mostra di tirare a se le cose umide, e più presto ne attribuirei la cagione, come ho fatto, all'ambiente e di più al contatto delle particole minime dell'acqua, le quali, come accade a tutti gli altri corpi che si toccano, resistono al separarsi e staccarsi: nè però darei io attacco a questi avversarj di levarmisi contro dicendo, che io pur verrei a conceder nell'acqua resistenza alla divisione, onde

in conseguenza una tal resistenza venisse a poter esser cagione di vietare il moto alle falde larghe ec., perchè io fo grandissima differenza tra il separare interamente due corpi che si toccano, e l'andar essi mutando toccamenti: come se per esempio io m'immaginassi due perfettissime sfere di calamita toccantisi, queste resisterebbero molto al separarsi l'una dall'altra, ma niente insensibilmente farebbero resistenza al soffregarsi insieme mutando in mille modi i loro toccamenti, purchè altri non le volesse staccare. Ora così s'immagini V. S. l'acqua esser un aggregato d'innumerabili sferette minori d'ogni nostra immaginazione, le quali toccandosi, ed essendo assolutamente rotonde, niuno contrasto fanno nell'andar permutando i loro toccamenti, purchè non restino prive di altri simili, ma resistono bene alquanto, quando una parte di loro si ha totalmente a staccare e separare dall'altre. Ma quest'è materia assai difficile ad esser chiaramente spiegata, e richiederebbe lungo discorso, e copioso d'esperienze e di particolari osservazioni, dal quale mi sono astenuto, non essendo più che tanto necessario nel mio Trattato, e ne ho solamente voluto accennare un piccolissimo saggio a V. S., il che non avrei fatto, quando questa lettera dovesse esser veduta dall'universale, perchè so che nelle persone d'intelligenza non superiore alla mediocrità, col dirne tanto succintamente,

più presto averei destato confusione, che aperto la strada al poter filosofare intorno a tal materia, della quale forse con più opportuna occasione tratterò più diffusamente, e tenterò di stabilire la mia opinione più diffusamente con ragioni ed esperienze. Ma seguendo i particolari della lettera di V. S. ella avvedutamente nota qualmente gli avversarj nel voler confermare come la figura larga sia bastante a proibire il moto a quei corpi, che rispetto alla maggiore o minor gravità si muoverebbero, hanno tralasciato il provare con ragioni o esperienze, come l' istesso effetto accaggia nelle materie men gravi dell' acqua, le quali (se vera fosse la loro opinione) dovrebbono qualunque volta fosser fatte in figura raccolta per la strettezza della figura discendere, ed all' incontro fatte in figura larga dovrebbono non ascendere dal fondo in su, il che, come ella ben nota, non mostreranno mai. E questo luogo di V. S. mi ha fatto sovvenire il modo d' ordinare un argomento solo potente a convincere qualsivoglia repugnante, e mostrare speditamente come nè anco nei corpi più gravi dell' acqua la figura non opera niente nel loro galleggiamento. Niuno negherà esser nei corpi naturali una qualità, mediante la quale alcuni di loro discendano nell' acqua, ed altri ascendano e galleggino, e questa è la maggior o minor gravità d' esso corpo rispetto all' acqua; sicchè assolutamente i

corpi più gravi dell'acqua, per quel che dipende dalla loro gravità, vanno al fondo, ed i men gravi vengono a galla. Si muovono alcuni e dicono esserci un altro accidente, il quale aggiunto a tali materie è bastante a fare, che esse contrariamente operino, cioè che quelle benchè più gravi dell' acqua non discendano, e queste benchè men gravi non ascendano; e questo accidente dicono esser la figura. Io soggiungo e domando, se per far che i corpi più gravi dell'acqua, e però (per quanto dipende dalla gravità) disposti al discendere non si profondino, ogni sorta di figura è bastante, o pur tal proibizione dipende non da qualunque figura in universale, ma da alcune particolari solamente. Non mi può esser risposto, tale impedimento dipender da ogni sorta di figura indifferentemente, perchè a questo modo niun corpo più nell' acqua si profonderebbe, non si dando corpo, che di qualche figura non sia figurato: adunque è necessario dire, che tal proibizione alla scesa dipenda solamente da alcune figure particolari. Ora se così è, resta necessario, che tra le figure ve ne siano alcune, le quali non impediscano i corpi più gravi dell'acqua, sicchè essi non esercitino quello puro e semplice talento che dipende dalla lor gravità; ond' io passando un poco più avanti domando, che mi sia assegnata alcuna di quelle figure, le quali non alte-

rano l'assoluta inclinazione, ed operazione che dipende dalla semplice gravità del mobile. Mi viene, per esempio, risposto una di tali figure esser la sferica. Adunque soggiungo, se la figura sferica non altera niente l'inclinazione, e l'effetto che dipende dalla semplice ed assoluta gravità del mobile, impossibil cosa sarà il formare d'alcuna materia più grave dell'acqua una sfera, la quale per causa della gravità vada al fondo, e che poi anco la medesima galleggi, in quella maniera che fa l'assicella o falda degli avversarj, perchè non esercitando ella altra operazione, che quella che dipende dalla gravità, impossibil cosa è che in virtù d'essa medesima gravità galleggi, ed anco vada al fondo. Ma io ho dimostrato con ragioni e con esperienze potersi fare una palla, ed ogn'altra sorta di figura, la quale galleggi e vada al fondo nel modo medesimo, che la falda degli avversarj; adunque tal effetto non si può, nè si dee attribuire in conto alcuno alla figura.

Ma passando più oltre ne' particolari contenuti nella lettera di V. S., ed ammettendo per ora quello, che ella prudentemente dice, che mai non si vede fare attrazione di cosa alcuna contro alla sua natural propensione, se non per causa di fuggire il vacuo, alla qual cosa soggiugne non potersi ridurre il nostro caso; rispondo ch'io non ho mai avuta altra intenzio-

ne circa il modo, col quale l'aria sia causa del galleggiar della falda, se non perchè seguendo l'aria la falda discendente sotto il livello dell'acqua, ella insieme colla falda è causa che s'alzi tant'acqua, che più non può esserne alzata dal peso d'essa falda, sicchè la causa prossima, ed immediata di tal galleggiamento è l'unica, e sola già dichiarata, cioè la gravità dell'acqua, e suoi momenti superiori alla gravità, e momenti della falda; e se attentamente si considererà ciò che io ho scritto, credo che finalmente apparirà il tutto risolversi in questo concetto. Non voglio già restar di dichiararmi meglio intorno al modo, col qual la palla di cera si solleva dal fondo dell'acqua in virtù dell'aria, che se le manda col bicchiere inverso, il qual modo non è altrimenti per attrazione di vacuo, mentre che il bicchiere con velocità s'alzasse, anzi è necessario sollevare il bicchiere lentissimamente, dando tempo che l'acqua possa subentrare a suo bell'agio a proibire il vacuo; ma la causa del sormontar la palla è l'aria che le resta contigua: però noti V. S. come procede l'esperienza. Fassi una palla di cera grande come una noce in circa, e si procura farla liscia al possibile, che si farà con l'andarla ammaccando leggermente con un vetro terso, e lustro; di più si libirerà con un poco di piombo postovi dentro, sicchè sommer-

sa sott' acqua discenda, ma con poca forza al fondo: questa medesima palla posata leggermente nell' acqua farà la sua superficie di sopra, mentre sia asciutta, i suoi arginetti, i quali per l' aria in essi sostenuta la sosterranno: ma rompendo detti argini, discenderà in fondo, come più grave dell' acqua, e vi resterà, ma spingendole sopra il bicchiere inverso pieno d' aria, come prima detta aria arriva alla palla, l' acqua scacciata dall' aria cede, lasciando parte della palla scoperta, e totalmente asciutta, per esser la cera ben tersa, e per natura alquanto untuosa, il che V. S. potrà vedere per la trasparenza del vetro, onde intorno a quella parte di superficie rimasta, come io dico, asciutta e circondata dall' aria, che è nel bicchiere, tornano a farsi li suoi arginetti, perlochè tirando in su pian piano il bicchiere, l' acqua stessa che lo seguita, riconduce in su la palla galleggiante, e sostenuta non per attrazione di vacuo, o d' altro, ma dall' aria contenuta dentro agli arginetti nel modo dichiarato; ed usando diligenza nel separare il bicchiere dall' acqua, sicchè ella non si agiti, nè ondeggi, la palla resta come prima a galla. Questo dunque è il modo, col quale l' aria concorre al galleggiamento dei corpi più gravi dell' acqua. E di qui si potrà raccorre quanto semplice cosa sia quella che propone l' Incogni-

to per distruggere l' operazione, che io attribuisco all' aria, mentre che egli vuole con l' occupar lo spazio compreso tra gli arginetti scacciarne l' aria, ed in conseguenza rimuovere, com' egli si persuade, la sua operazione: e non è potuto restar capace come io non attribuisco la causa del galleggiare all' aria solamente congiunta con l' assicella, o falda di piombo, in modo tale, che io escluda da tal operazione tutte l' altre materie, anzi do io tal facoltà ad ogn' altro corpo leggero, il quale congiunto colla falda di piombo cagioni nel discender di lei nell' acqua una buca tanto capace, che l' acqua che bisognasse per riempierla, non pesasse meno della mole del piombo, ed altra materia, ma aderente, contenuta nella detta buca sotto il livello dell' acqua: e se io ho nominato più l' aria, che altra materia, è stato perchè nell' esperienze prodotte dagli avversarj di falde e d' assicelle, il corpo leggiero ad esse congiunto è stato aria, ma il medesimo accaderà se in cambio d' aria si accoppierà colla falda di piombo sughero o materia leggerissima, tanto che l' Incognito, per quello ch' io comprendo, non ha avvertito, che mentre egli rimuove dall' assicella l' aria contenuta tra gli arginetti con l' occupare quello spazio con una piastra di piombo poco minore di esso spazio, ma sostenuta colla mano, sicchè ella non tocchi nè gli

argini, nè l'assicella, non ha dico avvertito, che nel levargli l'ajuto dell'aria glie ne conferisce un altro maggiore, o uguale a quello ch'egli toglie; imperocchè rimovendo l'aria sostituisce in suo luogo altrettanto spazio vacuo, che sicuramente pesa meno dell'aria rimossa, onde se tal aria in virtù della sua leggerezza sosteneva la falda, che farà altrettanto vacuo più leggero di quello? ma che in luogo dell'aria (per quello che appartiene all'assicella) se gli contribuisca altrettanto vacuo, è manifesto, perchè quel corpo solido, che altri sostiene colla mano sopra l'assicella, senza ch'ei la tocchi, non pesa punto sopra di quella, onde resta un semplice spazio senza gravezza alcuna, e pur seguita a mantenere l'istessa buca nell'acqua capace di tant'acqua, che peserebbe non meno di essa falda. Onde l'Incognito più apparente ragione avrebbe di maravigliarsi, come per tal rimozione di aria la detta assicella non galleggiasse meglio, e come si dice respirasse alquanto, che egli non ha di maravigliarsi, come ella non si profondi.

Io debbo restar con obbligo a questo Incognito, poichè con questa sua fallace sottigliezza mi ha dato occasione di trovarne un'altra non minore, ma vera, per la quale io posso dimostrare come il rimuovere nel modo esposto dall'Incognito l'aria contenuta dentro agli arginetti, non

opera niente circa all'apportar cagione di profondarsi più o meno l'assicelle: anzi dico di più, che galleggiando qualunque grandissimo vaso di rame, o d'altra materia più grave dell'acqua in virtù dell'aria contenutavi dentro, il rimuoverla con l'imposizione di un corpo (ma che però non tocchi il vaso) non opera parimente niente. Ma che dirà V. S. se io mostrerò che un vaso che galleggi, sendo anco ripieno d'acqua, non farà mutazione alcuna, se con l'imposizione d'un solido nel modo detto si scaverà quasi tutta l'acqua, che in esso vien contenuta? Ma per ben dichiarare il tutto, ed insieme accrescer la maraviglia, intendasi un cilindro solido A B. (F XXXVII) *di materia più grave in ispecie dell'acqua* fermato immobilmente, e sostenuto in A. dipoi intendasi il vaso C D E. capace della mole A B. e di poco più, il qual vaso sendo separato ed allontanato da esso cilindro A B. sia ripieno d'acqua, della quale ne capisca per esempio 100. libbre; dipoi posto sotto il solido fisso A B. lentamente s'innalzi verso esso solido, in guisa che entrandovi egli dentro faccia appoco appoco traboccar fuori l'acqua, secondo che esso vaso C D E. si anderà elevando. Ora io dico che quella persona che anderà alzando detto vaso contro al solido A B. sempre sentirà il medesimo peso, benchè di mano in mano vada

uscendo fuori l' acqua, nè meno si sentirà aggravare, dopo che nel vaso non sarà rimaso più di due o tre libbre d' acqua, di quello che egli sentisse gravarsi quando era del tutto pieno, ancorchè il solido B A. non tocchi il vaso, ma stia, come s' è supposto, fissamente, ed immobilmente sostenuto in A. Ciò potrà per esperienza esser fatto manifesto ad oguuno, ma oltre all' esperienza non ci manca la ragione. Imperocchè considerisi come la potenza sostenente il solido in A. mentre esso era fuori di acqua, sentiva maggior peso, che dopo che il solido B. è immerso nell' acqua, perchè non è dubbio alcuno, che se io reggerò in aria una pietra legata ad una corda, sentirò maggior peso, che se alcuno mi vi sottoponesse un vaso pieno d' acqua, nel quale detta pietra restasse sommersa; scemandosi dunque la fatica nella virtù che sostiene il solido A B., mentre e' si va immergendo nell' acqua del vaso C D E., che lo va ad incontrare, nè potendo il peso di questo andare in niente, è forza che s' appoggi nell' acqua, ed in conseguenza nel vaso C D E., ed in quella virtù che lo sostiene; e perchè noi sappiamo che ogni solido più grave in ispecie dell' acqua, e che in essa si demerge, va di mano in mano perdendo di peso, tanto quant' è il peso d' una mole d' acqua uguale alla mole del solido demersa, facilmente intenderemo tanto an

dare scemando la fatica della virtù sostenente il solido A B in A. quanto l'acqua va scemando la gravità di esso solido: adunque il solido A B. va gravando sopra alla forza sostenente il vaso C D E. tanto quanto è il peso d'una mole d'acqua uguale alla mole del solido demersa; ma alla mole del solido demersa è di man in mano uguale la mole dell'acqua, che si spande fuori del vaso; adunque per tale effusione d'acqua non si scema punto il peso, che grava sopra la virtù che sostiene il vaso. Ed è manifesto che il solido A B, se ne scaccia l'acqua del vaso, nientedimeno con l'occuparvi il luogo dell'acqua scacciata vi conserva tanto di gravità, quanta appunto è quella dell'acqua che si versa. Sul fondamento di tal verità chi facesse un vaso di legno simile al C D E., e l'empiesse d'acqua totalmente, e lo mettesse poi in altra maggior conca d'acqua, nella quale e' galleggiasse, potrebbe, coll'immergervi un solido più grave in ispecie dell'acqua, e simile all'A B. sostenuto con mano, sicchè e' non toccasse il vaso C D E., scacciarne quasi tutta l'acqua, senza veder fare una minima mutazione ad esso vaso, circa il demergersi più o meno; e così verrebbe in certezza che il solido A B. sebbene scaccia l'acqua del vaso, nientedimeno, col solo occuparvi il luogo dell'acqua scaccia-

ta, vi conserva tanto di gravità, quanto appunto è quella dell'acqua scacciata. Se questo fosse stato saputo dall' Incognito, avrebbe altresì compreso come il solido di piombo, che è collocato nella cavità degli arginetti, scaccia ben l'aria ch' ei vi trova, ma egli stesso conferisce a quella che vi resta tanto appunto de' suoi proprj momenti, quanto era il momento dell' aria scacciata. Bisogna che l' Incognito, se desiderava vedere ciò che operi l'aria accoppiata con un solido, glie l' unisse prima, e poi la rimovesse, ma senza sostituire in luogo di quella altra cosa, che potesse far l' effetto stesso ch' ella faceva prima: ed un modo assai spedito per veder ciò sarebbe per avventura questo. Facciasi un vaso di vetro simile all' A B C. (F. XXXVIII.) di qualsivoglia grandezza, col collo A B. lunghetto alquanto, ma stretto; e nel fondo C. se gli attacchi tanto piombo, o altro peso, che messo poi in acqua, quasi si sommerga, sicchè solo avanzi fuori dell' acqua una parte del collo A B., nel qual collo si noti con diligenza, con legarvi un filo sottile, fino a qual parte e' si demerge: dipoi scaldisi sopra le braci accese il vaso, in guisa che il fuoco scacci tutta, o la maggior parte dell' aria in esso contenuta, e prima che rimuoverlo dal fuoco, serrisi esquisitamente la bocca A. sicchè non vi possa rientrar aria; levisi poi dal fuoco, e lascisi

così stare fin che si freddi, partendosi per la porosità del vetro quell'esalazione ignea, che vi penetrò e scacciò l'aria; dipoi tornisi a metter nell'acqua, e vedrassi galleggiar notabilmente più che prima, stando del collo assai maggiore parte fuori, ciò per essergli stata rimossa o tutta, o parte dell'aria, che prima lo riempieva, senza che in luogo di quella sia succeduto altro corpo; ma che altro corpo rientrato non vi sia manifestamente si vedrà, se soffogando tutto 'l vaso sott'acqua, e tenendolo sommerso, si aprirà il foro A., perchè per esso, senza che niente venga fuori, si vedrà entrar l'acqua con grande impeto a riempier quel tanto di spazio, che l'aria nel partirsi lasciò vacuo di se. Avvertasi però nel far l'esperienza, che quel poco di cera, o d'altra materia, colla quale si serrerà il foro A., vi si tenga anco avanti, che col fuoco si scacci l'aria, ma tengavisi in modo che non turi il foro; perchè aggiugnendovela solamente dopo lo scacciamento dell'aria potrebbe col suo nuovo peso aggravar più, che non faceva l'aria contenuta nel vaso, perlochè l'esperienza mostrerebbe il contrario. Ma se il vaso B C. (F. XXXIX.) fusse tutto aperto di sopra, ed aggiustato col piombo, sicchè galleggiasse bene, ma fosse ridotto vicino al sommergersi, se alcuno scacciasse l'aria col porvi dentro, conforme all'invenzione dell'Incognito, un

solido poco minor del suo vano, sostenendo su il solido colla mano, non aspetti di vedere respirar il vaso, nè punto sollevarsi sopra il livello dell'acqua, come nell'altra esperienza accadeva, perchè il solido postovi scaccia ben l'aria, ma vi mette altrettanto del suo momento.

Quanto poi appartiene al dubbio che V. S. pone intorno alla verità di quel che io dimostro de' coni e piramidi, cioè che si possano fabbricare in maniera che galleggino in virtù degli arginetti senza bagnarsi altro di loro che la sola base, non risponderò altro che quello che il senso, e l'esperienza stessa ci mostra, cioè che la declività degli arginetti non discende in figura di mezzo cerchio, come V. S. mostra aver creduto, ma è più presto meno, che più d'un quadrante, sicchè l'angolo contenuto da essa declività, e dalla superficie della falda è sempre ottuso, ed essendo acuto quello di tutti i coni retti, seguita di necessità, che il lato del cono sfugga, e s'allontani dagli arginetti. Anzi dirò di più, che le gocciole, ed altre piccole quantità d'acqua, che sopra una superficie piana si sostengono senza spianarsi, si figurano sempre in forma d'emisfero, o di minor porzione, e non mai di maggiore; se già la quantità dell'acqua non fusse piccolissima in estremo, come le minutissime stille della rugiada, che si vede talvolta sopra le foglie,

o attaccata a quei fili di ragni che si traversano tra le stoppie e pruni, dove le dette stille si vedono di figura sferica come minutissime perlette: però quand' ella si compiaccia di riguardar attentamente i detti arginetti, credo che nè anco in queste proposizioni che ora mette in dubbio, dissentirà da me.

Nel sentir l' argomento che V. S. forma contro al Sig. Coresio in proposito dell' incorrere nell' infinito, non fu bastante la mia malattia a reprimermi le risa, ma risa di maraviglia cagionatemi dalla leggiadrissima maniera, colla quale V. S. ritorce verso di lui le sue proprie armi.

INDICE

DEL PRESENTE VOLUME.

Difesa di Galileo Galilei contro alle calunnie ed imposture di Baldassar Capra Milanese. pag. 5

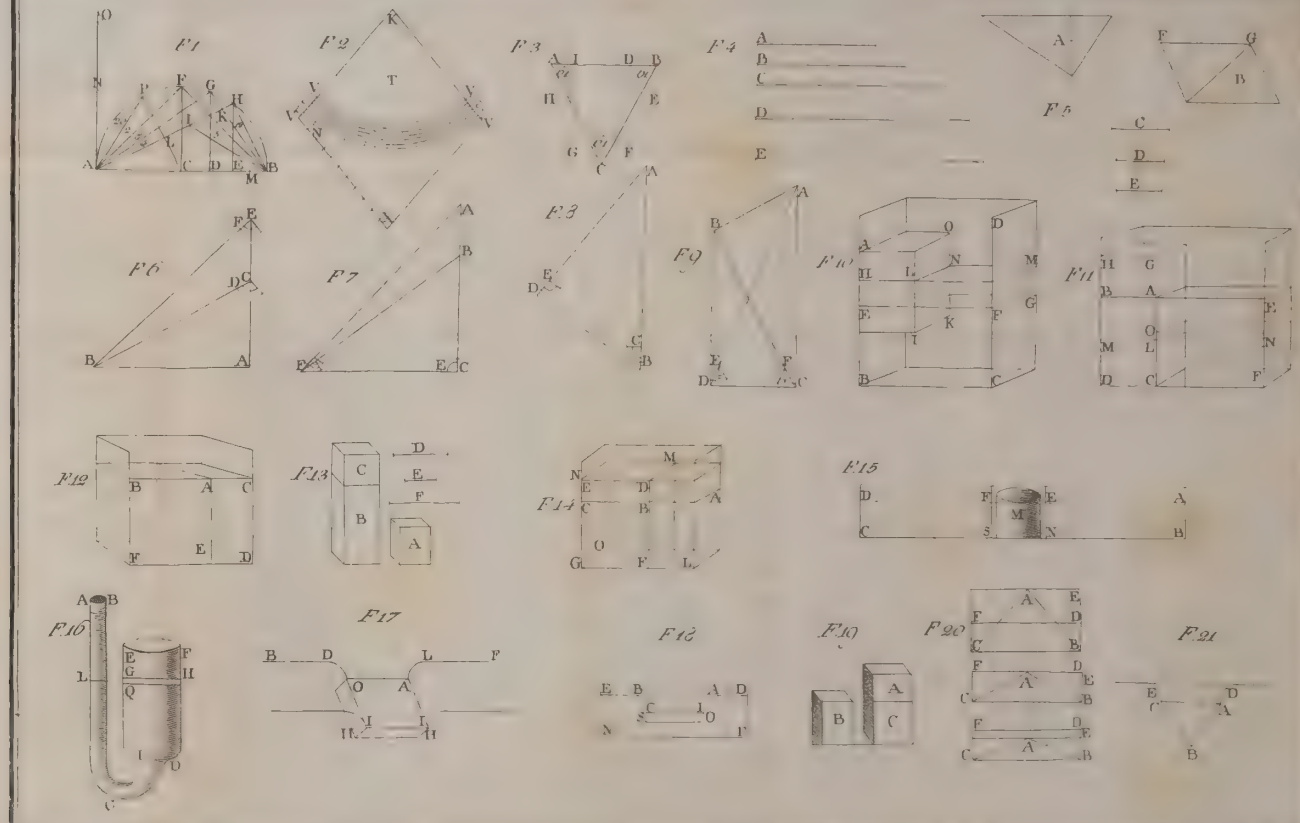
Discorso del medesimo al Sereniss. D. Cosimo II. Gran Duca di Toscana, intorno alle cose che stanno in su l'acqua, o che in quella si muovono. 165

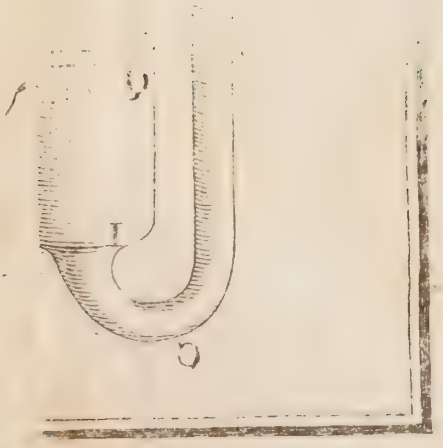
Note sopra il medesimo Discorso. 311

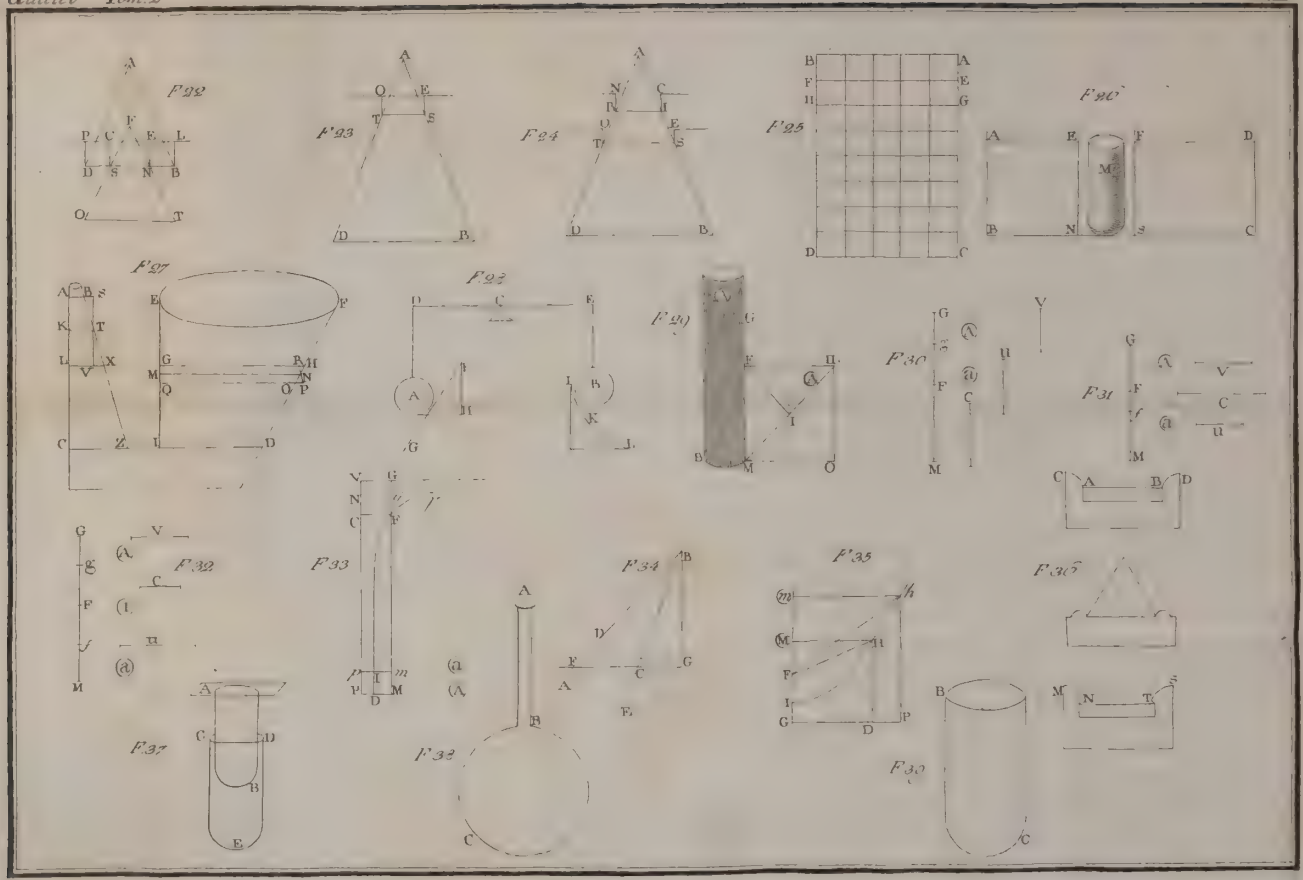
Lettera di Tolomeo Nozzolini a Monsignor Marzimedici Arcivescovo di Firenze. 335

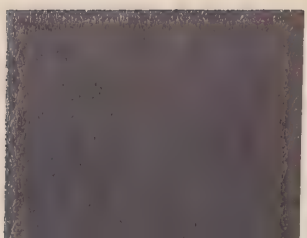
Lettera di Galileo Galilei al Sig. Tolomeo Nozzolini. 337

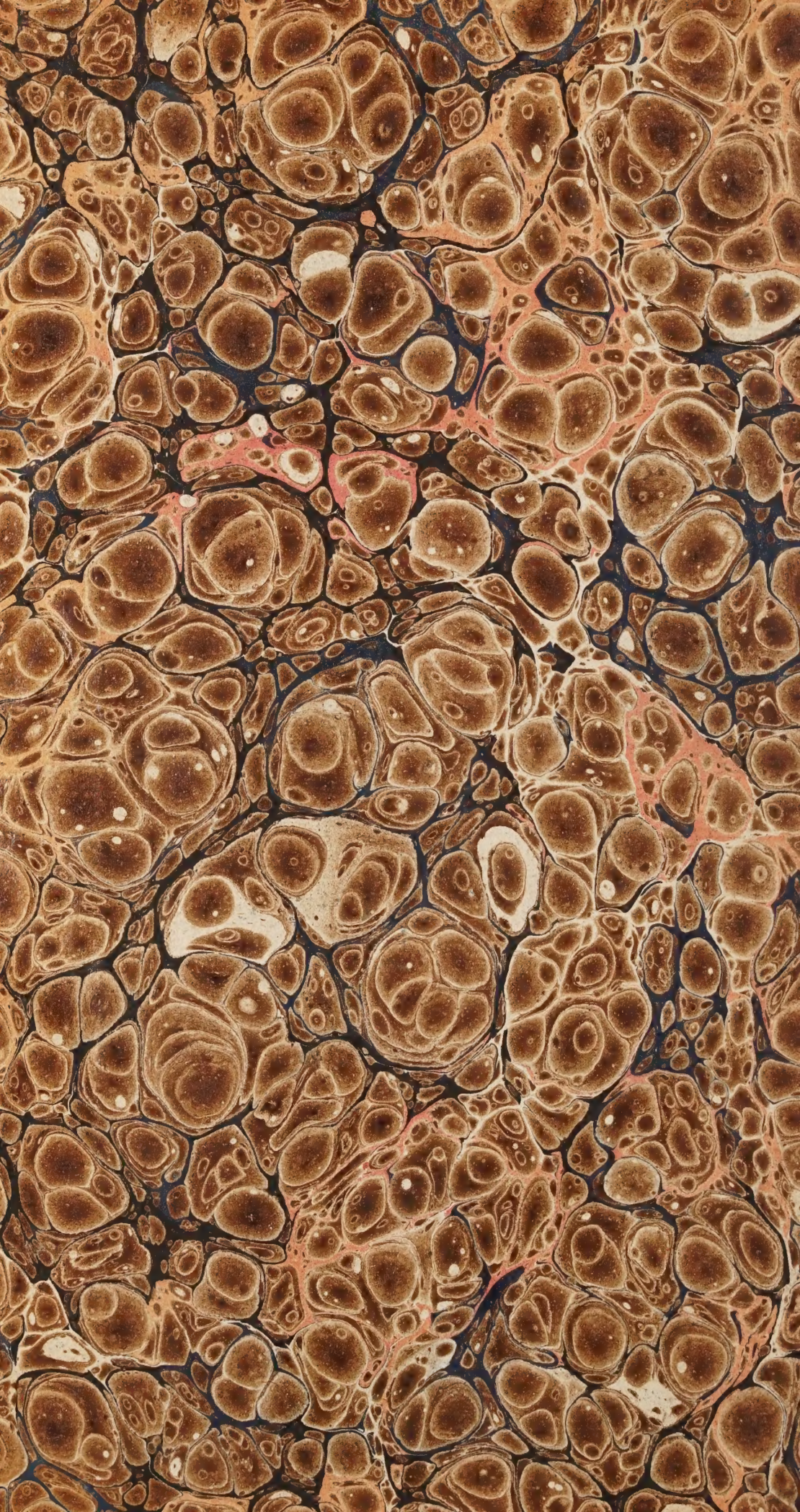
		ERRORI	CORREZIONI
P. 12	l. 29	avanzin el Capra	avanzi nel Capra
30	11	giudiziozi	giudiziosi
51	17	*iniquit*	*inquit*
91	28	*Qaae*	*Quae*
98	25	fazioni	frazioni
104	11	cap.	Capra
227	11	dilat zione	dilatazione
266	19	cilidro	cilindro


F1
F2
F3
F4
F5
F6
F7
F8
F9
F10
F11
F12
F13
F14
F15
F16
F17
F18
F19
F20
F21




F.28
F.23
F.24
F.25
F.26
F.27
F.29
F.30
F.31
F.32
F.33
F.34
F.35
F.36
F.37
F.38
F.39





STILLMAN DRAKE

RB102129

Library

of the

University of Toronto